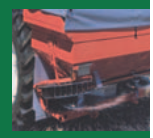
الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة والموارد المائية

# زراعة القمح

جوان 2007



Conc et Imp AVFA

# زراعة القمح

التصميم و الطبع : وكالة الإرشاد و التكوين الفلاحي نهج آلان سافاري
الهاتف : 71.797.086 . الفاكس : 71.797.280

# زراعة القمح


**الإعداد والتنسيق :**

**محرزية آيت عمار**

وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي

**ساهم في الإنجاز**

محمد الصالح الغربي : المعهد الوطني للبحوث الزراعية

بوزيد نصراوي : المدرسة العليا للفلاحة بالكاف

حسونة بحروني : المعهد الوطني للبحوث في الهندسة الريفية والمياه والغابات

منذر الخرّاط : وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي

أسامة الخريجي : الإدارة العامة للإنتاج الفلاحي

رابعة بن صالح : الإدارة العامة للإنتاج الفلاحي

سامي الغزواني : فلاح زراعات كبرى ـ جندوبة

فيصل الوصيف : الإدارة العامة لحماية ومراقبة جودة المنتجات الفلاحية

سلوى عمراوي : الإدارة العامة لحماية ومراقبة جودة المنتجات الفلاحية

**الصور**

وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي

المعهد الوطني للبحوث الزراعية

المعهد الوطني للبحوث في الهندسة الريفية والمياه والغابات

المركز الفني للحبوب

# الفهـــرس


I ـ المقـدمـة ..... 5

II ـ تعريف نبتة القمح : ..... 6

III ـ مراحل نمو القمح : ..... 7

1 ـ مرحلة النّمو الخضري ..... 7

* الإنبـات ..... 7

* التّجديـر ..... 7

* الصعـود ..... 7

2 ـ مرحلة الصعود والتكاثر ..... 8

* الصعـود ..... 8

* انتفـاخ السيقان ..... 8

* التّسنبل ..... 8

* الإزهـار واالإخصـاب ..... 8

3 ـ مرحلة تكون الحبوب ونضجها ..... 9

IV ـ المتطلبات الزراعية للقمـح ..... 10

1 ـ المـاء ..... 10

2 ـ الحرارة ..... 11

3 ـ الإضـاءة ..... 12

4 ـ الأراضي الصالحة لزراعة القمح ..... 12

V ـ التقنيات الزراعيـة ..... 13

1 ـ تحضير الأرض ..... 13

2 ـ البـذر ..... 14

* اختيار البـذور ..... 14

* موعد البـذر ..... 15

* كثافة البـذر ..... 15

* عمـق البـذر ..... 16

* آلـة البذر ..... 16

* الحـــدل ..... 18

VI ـ اختيـار الأصنـاف ..... 19

1 ـ أصناف القمح الصّلب ..... 19

2 ـ أصناف القمح الليـن ..... 21

VII ـ التـداول الـزراعـي : ..... 23

1ـ التعريـف ..... 23

2 ـ أهمية التداول الزراعي ..... 23

3 ـ الزراعات السابقة للقمـح ..... 24

4 ـ نماذج من التداول الزراعـي ..... 26

VIII. العناية بالزراعـة ..... 28

1 ـ التّسميـــد ..... 28

أ ـ التّسميد العضـوي ..... 28

ب ـ التّسميد الكيميائي ..... 28

* التّسميد الفسفاطي ..... 28

* التّسميد البوطاسي ..... 29

* التّسميد الآزوتي ..... 30

ج ـ معدّات التّسميد الكيميائـي ..... 32

د ـ تعديل آلـة نثر الأسمدة ..... 33

2 ـ مكافحـة الأعشـاب الضّـارة ..... 34

ـ طرق مكافحة الأعشاب الضّارة ..... 34

ـ أهـم الأعشـاب الضّارة بمزارع الحبـوب ..... 35

3 ـ الأمـراض الفطريـة ..... 36

أ ـ استراتيجية المكافحة ضد الأمراض الفطرية ..... 36

ب ـ أهـم الأمـراض الفطريـة ..... 36

4 ـ الحشـرات والحيوانات الضّـارة : ..... 48

* الحشـــرات ..... 48

5 ـ الإصابات الفيزيولوجية والعـوز ..... 50

أ ـ الإجهادات الإحيائية ..... 50

ب ـ الإصابات الفيزيولوجية ..... 51

ج ـ العـــوز ..... 52

6 الـرّي التكميلي : ..... 52

IX ـ الحصـــاد : ..... 54

1 ـ الإنعكاسات الإقتصادية ..... 54

2 ـ آلـة الحصـاد ..... 54

3 ـ وقايـة مزارع الحبوب من الحرائق ..... 56

X الطرق الفنية لتعاطي زراعة الحبوب المروية ..... 57

XI الملحـق ..... 60

# زراعـــة القمـــــح

## I. مقدمـــــة :

يحتل القمح مكانة متميزة في حياة البشر، فهو يمثل مصدرا أساسيا لتغذية الإنسان منذ أن عرف الزراعة ومارسها، وهو ما جعل القمح ينتشر في جميع أنحاء المعمورة على مساحة تتجاوز 230 مليون هكتار سنويا، ويتصدر القمح جميع الحبوب من حيث حجم إنتاجه العالمي الذي يقدر بحوالي 600 مليون طن في السنة وبحجم مبادلاته التجارية داخل السوق العالمية.

انتشرت زراعة القمح في تونس منذ القدم حيث شكلت هذه النبتة المصدر الأساسي لغذاء التونسي وما تزال. تمتد هذه الزراعة على مساحة سنوية تناهز 950 ألف هكتار أي على خمس المساحة المحترثة، يمثل القمح الصلب فيها القسم الأكبر بحوالي 800 ألف هكتار سنويا في حين يحتل القمح اللّين المساحة المتبقية. تستأثر مناطق الشمال بأغلب المساحات المخصصة لزراعة القمح (70%) مقارنة بالوسط والجنوب.

يعتبر القمح في تونس زراعة مطرية، ولا يستثنى من ذلك إلا حوالي 60 ألف هكتار سنويا من القمح المروي. وقد بلغ معدل إنتاج القمح خلال العشرية الأخيرة (1997 ـ 2006) قرابة 16 مليون قنطار بمعدل مردود يناهز 15 ق/هك. وهو ما يؤكد القابلية الكبيرة لتحسين إنتاجية القمح بمزيد التّحكم في التقنيات الزراعية.

وينعكس تذبذب الإنتاج من سنة إلى أخرى على واردات البلاد من القمح، مما يستدعي تخصيص موارد مالية هامة لتسديد الحاجيات خاصة خلال السنوات الجافة.

ومن هذا المنطلق تبرز أهمية القموح المروية بما توفره من إنتاج مستقر يساهم في تقليص تذبذب الإنتاج الجملي، ويتطلب النظام المروي أوّلا إحكام التقنيات الزراعية الملائمة خاصة منها تسيير الري للرفع من الإنتاجية وتحسين جودة الحبوب وبالتالي الزيادة في حجم الإنتاج.

وتساهم هذه النشرية في تنمية المعارف المتعلقة بزراعة القمح من النواحي الفيزيولوجية والإيكولوجية والزراعية ليكون عونا ومرجعا للفلاح والفنّي والطالب على حدّ السواء.

## II . تعريف نبتة القمح :

ينتمي القمح إلى عائلة النجيليات، وهو نبتة حولية وحيدة الفلقة. والقمح نوعان، قمح صلب (قاس) توجد في نواة خلاياه 28 صبغية ويستعمل طحينه (السميد) أساسا في صناعة المعجّنات (الكسكسي والمقرونة والخبز) وقمح ليّن توجد في نواة خلاياه 42 صبغية ويستعمل طحينه (الدقيق ) أساسا لصناعة الخبز.

للقمح جذور متفرعة ومتشعبة وتتكون من جذور بذرية متأتية من حبة القمح المزروعة وجذور عرضية تخرج من منطقة الإشطاء وتساهم في تغذية النبتة طوال مراحل نموّها الباقية. ترتفع سيقان القمح من 60 إلى 150 صم حسب الأصناف. ويتراوح طول أغلب الأصناف المتداولة حاليا حوالي 90 صم تشتمل سيقانها على 5 إلى 8 عقد تخرج منها أغماد الأوراق.

أزهار القمح ثنائية الجنس (bisexuées) مجمعة في سنيبلات يصل عددها إلى حوالي 20 في السنبلة الواحدة، ويمكن أن يختلف العدد باختلاف الأصناف والعوامل البيئية المحيطة.

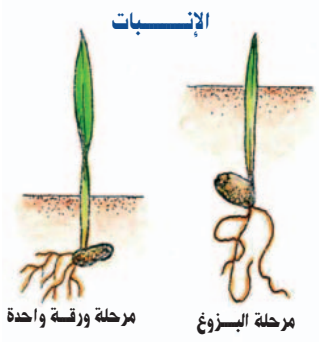
تحتوي حبة القمح على البروتينات والسكريات وغيرها من المكوّنات الأساسية لتغذية الإنسان وتختلف باختلاف الأصناف والظروف الزراعية

| مكونات حبة القمح | | |
|---|---|---|
| المكونات | قمح ليّن | قمح صلب |
| بروتينات | 12,5 | 15,5 |
| سكريات | 67,2 | 63,3 |
| دهنيات | 2,0 | 2,3 |
| سلولوز | 2,3 | 2,8 |
| عناصر معدنية | 1,8 | 2,1 |
| ماء | 14,2 | 14,0 |
| الجملة | %100 | %100 |

## III . مـراحـل نمـو القمـــح :

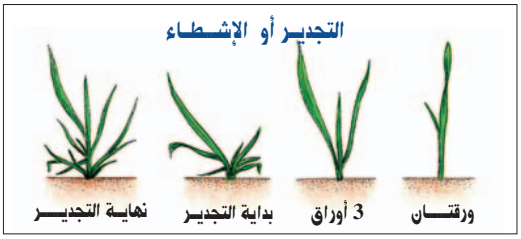
### 1 ـ مـرحلة النموّ الخضـري :

★ الإنبـــات :




تمتص حبة القمح الماء من التراب فيخرج الجنين الموجود في أعلى قمة الحبة من سباته بمفعول تحفيز أنزيمات النموّ المؤدية إلى تكـاثـر الخلايـا فـتـظـهـر أولا الجذور الأوليـة في جـانب من البرعم، وعددهـا خمسة جذور ويظهر الغمد (Coleoptile) الملتف حول الورقة الأولى ويشرع في النمو نحو الأعلى. يكتمل الإنبات عند ظهور أغماد أغلب الحبات المزروعة. فينفتح هذا الغمد في أعلاه وتخرج منه الورقة الأولى ثم الثانية ثم الثالثة.

★ التجـــديـــر أو الإشـطاء :

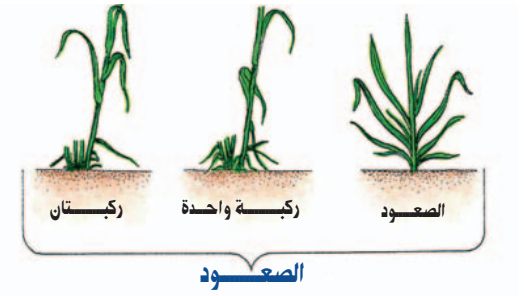



بـالـتـوازي مـع ظـهـور الأوراق خـلال المرحلـة الموالية للإنبات تبدأ البراعم الجانبية في النمو ويبرز أولها في إبط الورقة الأولى عند وصول مرحلة أربع أوراق.

يتواصل ظـهور الأوراق والبراعم الجانبية في النبتة التي تنمو لتكوّن التجدير. في نفس الوقت تبدأ الجذور الرئيسية في البروز مباشرة تحت مستوى سطح الأرض مكونة طبق الإشطاء (plateau de tallage). تساهم هذه الجذور الكثيفة في تأمين تغذية التجدير خلال كامل أطوار نموّ القمح. ويتأثر التجدير المتكوّن بالصنف وبتغذية النبتة وكذلك بدرجة الحرارة.

★ الصعـــود :

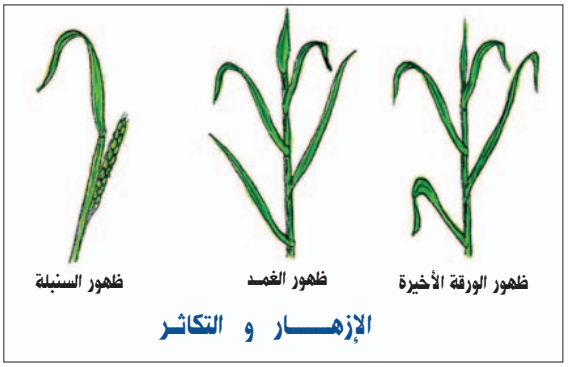
تبدأ السيقان المتراصة في مستوى طبق التجدير بالتطاول تحت تأثير ارتفاع الحرارة وطول النهار.



## 2 . مرحلة الصعود والتكاثـــر :

### ★ الصعـــود:

بعد مرور البرعم القمّي من برعم خضري إلى برعم زهري حيث تبدأ السنبلة في التخلّق في أعلاه، يرتفع النبات عن الأرض نوعا ما وتأخذ السيقان اتجاها عموديا وتعرف هذه المرحلة بمرحلة صعود السنبلة.




### ★ إنتفـــاخ السيقـان :

يتواصل نموّ السنبلة ويزداد حجمها خاصة أثناء المراحل الأخيرة من الصعود. وعند مرور السنبلة النامية بغمد الورقة الأخيرة يظهر الغمد وكأنه منتفخ قبل أن ينفتح لخروج السفاء ثم السنبلة.

### ★ التسنبـــل :

يتواصل تكوين السنبلة بنمو البراعم المكوّنة للسنيبلات والزهرات بأعضائها الذكرية والأنثوية خلال مرحلة الصعود، وينتهي مع ظهور الورقة الأخيرة وانتفاخ غمدها والذي يليه بروز سفاء السنبلة من الورقة الأخيرة ثم ظهور السنابل والذي يعرف بمرحلة التسنبل، في حين تواصل أعضاء التكاثر نضجها.

ويبقى الزمن الممتد من الإنبات إلى التّسنبل خاصية وراثية تفرق الأصناف البدرية والمتأخرة، وهو مرتبط أساسا بالمجموع الحراري الذي تحتاجه النبتة مرورا من مرحلة إلى أخرى وبعناصر التغذية خاصة الماء والأزوت.

### ★ الإزهـار والإخصـاب :

يبدأ الإزهار عامة حوالي أسبوع بعد التّسنبل وتدوم فترة إزهار كل سنبلة ما بين يومين إلى 4 أيام. ويتمثل الإزهار في ظهور أكياس اللقاح من السنيبلات بداية بوسط السنبلة ثم يشمل البقية.

**ملاحظـــة :**

**يسبق التلقيح مرحلة الإزهار ويكون قد تم بظهور أكياس اللقاح على السنبلة**

### 3 ـ مرحلة تكوّن الحبوب ونضجها :

تبدأ هذه المرحلة إثر إخصاب الزهرات ويتواصل المبيض في النمو ويؤدّي إلى تشكّل الحبة التي تأخذ بدورها في النمو داخل جوف الزهرة لتبلغ بذلك **الطور الحليبي** حيث تمتلىء الحبة بسائل أبيض (حبات النشا). وفي هذه المرحلة لا يزال لون الحبة أخضرا كبقية النبتة ما عدى الأوراق السفلى التي تميل إلى الإصفرار.

يتواصل تركيز النشا والبروتينات المتأتّيين من عملية التمثيل الضوئي وإعادة توزيع هذه المواد المخزونة في الأوراق والسيقان فيرتفع بذلك وزن المادة الجافة فيها وتزداد كثافة محتواها تدريجيا وتنتقل الحبة بذلك إلى **الطور العجيني** الذي تبلغ فيه الحبة أقصى وزنها.

وتفقد الأوراق والسيقان والسنابل في آخر هذا الطور لونها الأخضر ثم يليه **طور النضج الفيزيولوجي** الذي تأخذ فيه حبة القمح لونها الأصفر المعروف وحجمها النهائي.

يصبح القمح قابلا للحصاد عند بلوغ **طور الحبّة اليابسة** حيث تنخفض نسبة رطوبة الحبة إلى حوالي 12% وتصبح سهلة التصدّع والتشقق.

**جـدول المراحـل الفيزيولوجية للقمـح**

| المراحـــل | من البذر الى الإنبـات | من الإنبات الى أول التجدير | من التجدير الى الصعود | من الصعود الى أول التسنبل | من التسنبل الى النضـج |
|---|---|---|---|---|---|
| المدة التقريبية | 9 الى 15 يوم | 20 الى 35 يوم | 45 الى 70 يوم | 15 الى 30 يوم | 60 الى 75 يوم |
| الفتـرة | نوفمبر ـ ديسمبر ـ جانفي | | فيفري ـ مارس | مـارس ـ أفـريل ـ مـاي ـ جـوان | |

**المرجـع** : نتيج بن مشلية ـ مشروع الأمم المتحدة RAB 90/005 (1995)

## IV. المتطلبات الزراعية للقمح :

تنتشر زراعة القمح في مناطق مختلفة من العالم تتميّز بتغيّر العوامل المناخية كالأمطار ودرجات الحرارة ومستوى الإضاءة. وتحدّد هذه المعطيات مناطق زراعة نوعين من القموح تعرف بالشتوية أو الربيعية. تزرع في تونس حصرا الأنواع الربيعية مع نهاية الخريف لتناسب نموّها مع الظروف المناخية السائدة في فصلي الشتاء والر بيع.

### 1. المـــــاء :

يُزرع القمح في المناطق التي يفوق فيها معدل هطول الأمطار 400 مم وتكون موزعة بصفة منتظمة حسب متطلبات مراحل النمو.

وتتأثر حقول القمح بنقص الأمطار خلال جميع مراحل النمو وخاصة خلال فترة البذر لأن نقص الأمطار ينجرّ عنه إنبات غير منتظم وضعيف، وأيضا خلال الفترة الممتدة من طور ظهور السنابل إلى إتمام امتلاء الحبوب، إذ يؤدّي نقص الأمطار إلى تكوّن سنابل فارغة أو حبوب ذات نوعية رديئة.

**المتطلبات المائية الشهرية لزراعة القمح بالمم**

| الشهر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جوان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| العشرية 1 | | 12 | 11 | 19 | 26 | 40 | 20 | 5 |
| العشرية 2 | 12 | 12 | 11 | 19 | 30 | 40 | 20 | 5 |
| العشرية 3 | 12 | 11 | 16 | 20 | 30 | 38 | 20 | 5 |
| المجموع الشهري | 24 | 35 | 38 | 58 | 86 | 118 | 60 | 15 |
| المجموع العام | ≃ 435 mm | | | | | | | |

**المرجع** : نتيج بن مشلية ـ مشروع الأمم المتحدة RAB 90/005 (1995)

| المتطلبات المائية حسب المراحل الفيزيولوجية لنمو نبتة القمح | |
|---|---|
| المراحل | مم في اليوم |
| من البذر إلى بداية التّجدير | 1,1 |
| من بداية التجدير إلى بداية التسنبل | 2 |
| من بداية التسنبل إلى الطور الحليبي | 3,5 |
| من الطور الحليبي إلى الطور العجيني | 3,8 |
| من الطور العجيني إلى النضج | 1,5 |

**المرجع** : نتيج بن مشلية ـ مشروع الأمم المتحدة RAB 90/005 (1995)

وتبقى نجاعة كمية الأمطار الجملية التي تحصل عليها نبتة القمح رهينة ثلاثة عوامل أساسية :

- توزيع الأمطار على جميع أطوار نمو القمح ومراحله حسب الحاجيات المائية.
- إحكام التسميد.
- العناية بالزراعة ووقايتها من الأعشاب الضارة والأمراض والحشرات.

**ملاحظـــــة :**

**في الجهات التي يقل فيها معدل الأمطار عن 400 مم وتحت النظام المطري ينصح بتعويض زراعة القمح بزراعة الشعير خاصة في الأراضي السطحية**

### 2ـ الحـــــرارة :

يمكّن التبدير في موعد بذر القمح من الإنبات السريع والمنتظم خلال فترة تتراوح فيها درجات الحرارة ما بين 20 و22 درجة وهي الدرجات المثلى للإنبات التي تسجّل عادة في شهر نوفمبر. وتتطلب مرحلة التجدير درجات حرارة منخفضة نسبيا في حدود 7 و8 درجات، على أن كل ارتفاع في درجات الحرارة ينجرّ عنه نقص في التجدير وصعود سريع وسنابل صغيرة الحجم. كما يمكن للقمح الصلب أو القمح الليّن أن يتحمل خلال فترة التجدير درجات حرارة سلبية قريبة من الصفر دون إلحاق أضرار بالحقول سيما إذا ما وقع إحكام التسميد الفسفاطي والآزوتي.

ولتفادي التأثيرات السلبية لدرجات الحرارة المنخفضة أو المرتفعة خلال مراحل نمو القمح يتعيّن على الفلاح :

* القيام بالتسميد الفسفاطي بالكميات اللازمة وفي الآجال المضبوطة حيث يساعد نبتة القمح على تحمّل البرد ومواصلة النموّ.
* تجنّب البذر المتأخر.
* نثر القسط الأول والثاني من التسميد الآزوتي في الوقت المناسب.

تبلغ درجات الحرارة الملائمة لإزهار القمح حوالي 18 درجة، غير أن الحرارة المرتفعة، سيما إن كان هناك نقص في رطوبة الأرض، والتي كثيرا ما تسجل خلال شهري مارس وأفريل تؤثّر سلبا على عملية التركيب الضوئي (photosynthèse) وتحدّ من نقل السكريات من الأوراق إلى الحبوب وبالتالي ينجرّ عنها تكوّن حبوب نحيلة (graines échaudées).

### 3 ـ الإضـــــاءة :

تحّسن الإضاءة النمّو وتقوّي السيقان وتحمي النبتة من الضجعان الفيزيولوجي وتؤدّي قلة الإضاءة إلى نقص في خصوبة السنابل خاصة إذا تزامن ذلك مع ارتفاع متواصل في الرطوبة.
كما تبيّن أن تطاول النهار يؤدّي إلى نقص في التجدير وإلى صعود وإسبال مبكّرين لدى بعض أصناف القمح خاصة في حالة البذر المتأخّر.

### 4 ـ الأراضي الصالحة لزراعة القمـح :

يعرف القمح بتأقلمه الجيّد مع عدة أنواع من التربة، إلا أن الأراضي العميقة سواء كانت الطينية أو الغرينية أو الطينية الرملية والغنية بالمواد العضوية والتي تحتوي على قدر كاف من الكلس هي الأكثر تلاؤما والأفضل للحصول على مردود مرتفع بفضل قدرتها على تخزين كميات كافية من الماء وكذلك تأمين تغذية معدنية متوازنة للنبات.

ينصح عند زراعة القمح بتجنّب نوعية الأراضي التالية :
1 ـ الأراضي الرملية الخفيفة جدا نظرا لعدم قدرتها على الإحتفاظ بالمواد المعدنية وبالماء.
2 ـ الأراضي السطحية الكلسية لعدم قدرتها على تخزين المياه.
3 ـ الأراضي التي تركد فيها المياه لمدة طويلة نسبيا (الأراضي المتغدقة).
4 ـ الأراضي التي يرتفع فيها مستوى المائدة المائية.
5 ـ الأراضي ذات التظاريس الصعبة والمنحدرات القوية حيث تشكل خطرا على الآلات الفلاحية ومستعمليها علاوة على سهولة إنجرافها..

## V . التقنيـــات الزراعيـــة :

### 1 . تحضيـــر الأرض :

أكدت العديد من البحوث والتجارب الميدانية عدم جدوى الحراثة العميقة لتحضير الأرض للحبوب على عمق يفوق 15 إلى 20 صم. فإذا ما اعتمد المزارع نظام تداول زراعي محكم فإن الأرض تكون شبه مهيّأة وذات هيكلية ملائمة لنموّ الحبوب بفضل الجذور الوتديّة للبقول أو بفضل عمليات العزق المستوجبة للزراعات السقوية السابقة.

وعموما يقع الإستغناء عن الحراثة الكلاسيكية وتعويضها بخدمة سطحية للأرض بواسطة آلات المعاودة، مع التأكيد أنه يُحبّذ استعمال الآلات ذات الأسنان على الآلات ذات الإسطوانات للحدّ من الإنجراف وتسبيط التربة.

آلة الشيزل

وفي بعض الحالات يستوجب إنجاز شبه حراثة متوسطة (pseudo-labour) على عمق 20 ـ 25 صم تقريبا باستعمال آلة الشيزال عند تكوّن صفيحة الحراثة أو ارتصاص شديد للتربة، وعادة ما يكون ذلك بعد الزراعات العلفية التي وقع رعيها مباشرة بالماشية.

تنعيم التربة

إن التكرار المتواصل لعمليات المعاودة قبل البذر من شأنه الزيادة في تكلفة الإنتاج علاوة على تكوّن صفيحة الحراثة وارتصاص التربة على مستوى الطبقات السفلية، وبالتالي ينصح بتهيئة مهد البذر بأقل عدد ممكن من العمليات السطحية خلال الفترة السابقة لتاريخ البذر باستعمال آلات المعاودة ذات الأسنان، على أن لا يكون مهدا ناعما جدا لتجنّب تكوين القشرة الكتيمة عند نزول الأمطار (Croute de battance).

وفي جميع الحالات نسعى من خلال تحضير الأرض إلى الحصول على مهد بذر يحتوي على:

* طبقة تربة عليا سمكها حوالي 10 صم تتكّون من كتلات صغيرة يتراوح قطرها بين 3 و4 صم ونظيفة من الأعشاب الضارة.

* طبقة تربة سفلى سمكها في حدود 5 صم، بها كتل تربة متماسكة ولا تحتوي على جيوب هوائية كبيرة وبدون صفيحة حراثة.

الآلات المندمجة للزراعة

وتتجه التقنيات الحديثة نحو الضغط على الكلفة واختصار عمليات تحضير الأرض بواسطة دمج معدات تنعيم التربة مع معدات البذر والتسميد.

وهذه التقنيات تتميز بجدواها الإقتصادية وبسرعة إنجازها حيث تتطلب أقل وقت في الهكتار مقارنة بالتقنيات المتداولة والمعروفة، هذا إلى جانب الحفاظ على هيكلية التربة إذا ما تم استعمالها بواسطة معدات جر ملائمة وفي ظروف تكون فيها رطوبة التربة منخفضة.

## 2 ـ البـــــذر :

### ★ اختيار البـــذور :

يستحسن استعمال البذور المراقبة لما تتميّز به من نقاوة عالية وطاقة إنبات مرتفعة.

وتنقسم البذور المراقبة إلى :

–**بذور مثبتة**: تختص بنقاوة صنفية عالية (99 - 99,7 %) وكذلك بنقاوة نوعية عالية (98%) وطاقة إنتاج جيّدة (85%).

–**بذورعادية** : هي بذور مثبتة تمّ إنزال درجتها لنقص في إحدى النسب المتعلّقة بالنقاوة الصنفية والنوعية وكذلك بطاقة الإنبات.

كما يمكن للفلاح استعمال البذور المتأتية من محاصيله شريطة اتّباع القواعد الفنية التالية :

ـ تخصيص مساحة كافية تقدر بعشر المساحة المزروعة سنويا لتوفير حاجيات البذور للسنة المقبلة.

ـ اقتناء البذور المعدة لإنتاج البذور الذاتية من البذور الممتازة.

ـ إيلاء عناية خاصة بالمساحة المخصصة لإنتاج البذور الذاتية من حيث التسميد والري.

ـ الحرص على مقاومة الأعشاب الضارة والأمراض الفطرية ثم القيام بعملية التنقية للمحافظة على نقاوة الصنف قبل الحصاد وبعده.

ـ تصفية البذور المنتجة من كل الشوائب قبل خزنها.
ـ خزن البذور الذاتية في ظروف صحية طيّبة للحصول على طاقة إنبات مرتفعة.
ـ ضرورة القيام بتحليل البذور الذاتية للتعرّف على طاقتها الإنباتية وخلوّها من الأمراض.

وعموما يتعيّن على المزارع اقتناء بذور صافية وغير مخلوطة ببذور أخرى وذات حجم متجانس مع الحرص على مداواتها قبل عملية البذر بإحدى المبيدات المصادق عليها والمنصوح بها لضمان الظروف السليمة لعملية التنبيت وبالتالي الحصول على نباتات خالية من الأمراض والحشرات.

### ★ موعد البذر :

تمتد فترة البذر ما بين 15 نوفمبر ونهاية الأسبوع الأول من شهر ديسمبر وينصح ببذر الأصناف نصف البدرية أوّلا ثم تزرع الأصناف البدرية لاحقا. ويؤدي تأخير البذر إلى بطء في الإنبات بفعل انخفاض درجات الحرارة خلال شهر ديسمبر ونقص في التجدير وهو ما يترتب عنه بالتالي إنخفاض في الإنتاج.

**ملاحظة :**
**في الجهات ذات المناخ شبه الرطب والرطب ينصح بعدم التأخير في البذر في حالة نقص الأمطار خلال شهر نوفمبر لأن البذر في أوانه يعطي إنباتا منتظما عند نزول الأمطار خلال شهر ديسمبر**

### ★ ـ كثافة البذر :

بالإعتماد على التجارب الميدانية ينصح ببذر حوالي 350 حبة في المتر المربع في المناطق الرطبة وشبه الرطبة والسقوية مع الترفيع في عدد الحبوب إلى حوالي 400 حبة في المتر المربع عند التأخير في البذر أو عدم تهيئة مرقد البذور بصفة جيّدة. أما في المناطق شبه الجافة فلا يجب أن تتجاوز كثافة البذور 300 حبة في المتر المربع.

وعموما تقدّر كمية البذور حسب ميزان 1000 حبة للصنف وطاقة التجدير (tallage) وقدرة الإنبات وكمية الأمطار وخطر الخسائر عند الإنبات (perte à la levée).

| كميات البذور في الهكتار (كغ) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| وزن 1000 حبة بـذر | عدد البذور في م2 | قدرة الإنبـات | | | |
| | | ٪85 | ٪ 90 | ٪ 95 | ٪100 |
| 40 غـرام | 300 حبة | 141 | 133 | 126 | 120 |
| | 350 حبة | 165 | 155 | 147 | 140 |
| | 400 حبة | 188 | 178 | 164 | 160 |
| 45 غـرام | 300 حبة | 158 | 150 | 142 | 135 |
| | 350 حبة | 185 | 175 | 166 | 158 |
| | 400 حبة | 212 | 200 | 189 | 180 |
| 50 غـرام | 300 حبة | 176 | 166 | 159 | 150 |
| | 350 حبة | 206 | 194 | 183 | 175 |
| | 400 حبة | 235 | 222 | 210 | 210 |

### ★ عمـق البـــذر :

بعد تحضير التربة تزرع البذور على عمق يتراوح بين 3 و4 صم علما أن البذر العميق (أكثر من 5 صم) يترتب عنه إنبات بطيء وغير منتظم وتجدير سيّء والبذر السطحي (أقل من 3 صم) يعرض البذور الى التلف في حالة الجفاف، أو بسبب الطيور والنمل.

**ملاحظـــة :**

**للتعرف على القدرة الإنباتية للبذور ينصح باللجوء إلى المخابر المختصة وإن تعذّر ذلك يمكن للفلاح القيام بعملية الإنبات بوضع 100 حبة في وعاء من الرمل المبلّل واحتساب نسبة الإنبات بعد 10 أيام**

### ★ آلـــة البـــذر :

معدات البذر الآلي

لاستخدام الآلة بطريقة ناجعة لا بدّ من القيام بجملة من التعديلات التي توفر لنا العناصر الأساسية التالية:

- ضمان مسافة منتظمة بين أسطر البذر.
- ضمان انتظام عمق البذر الذي يختلف باختلاف المنطقة وكمية الماء المتوفرة.
- تغطية البذور.
- احترام كمية البذر المنصوح بها في الهكتار والتي تختلف باختلاف الجهة والظروف المناخية، مع إضافة نسبة ضياع تتراوح في الوضع الطبيعي ما بين 10٪ و15٪ (عدم الإنبات، ظروف مناخية غير ملائمة، النمل...).

* **تعـديـل آلـة البـــذر :**

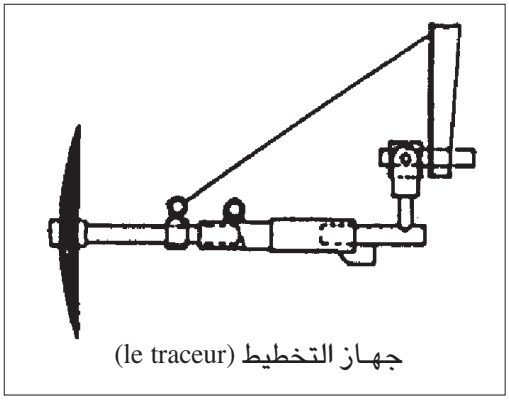
* نشغل آلة البذر على مسافة 10 أمتار على أرضية مرصوصة.
* نحسب عدد الحبات التي نزلت في المتر السطري في أحد خطوط البذر.
* نقارن العدد الذي تحصلنا عليه مع ما يقابله في الجدول الآتي :

| المسافة بين أسطر البذر (صم) / كثافة البذر /م$^2$ | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|
| 15 | 37 | 45 | 53 | 61 |
| 16 | 40 | 48 | 60 | 64 |
| 17 | 43 | 52 | 63 | 69 |
| 18 | 45 | 54 | 66 | 72 |

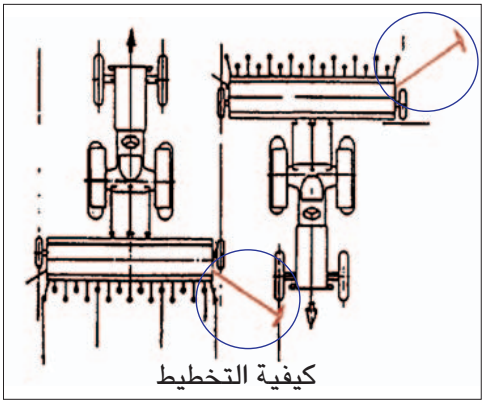
- إذا لم يكن عدد الحبات المحسوبة مطابقا للجدول نقوم بالتعديلات التالية :
- نغيّر موضع مقبض علبة سرعة الآلة ثم نعيد التجربة حتى الحصول على العدد المحسوب.
- نضيف نسبة الضياع إلى العدد المتحصل عليه.

**ملاحظـــة :**

**بعد تعديل آلة البذر يتأكد ضبط أجهزة التخطيط (Les traceurs) لتفادي ترك مساحة غير مبذورة أو مبذورة مرتين ويستحسن عدم بذر ممرات العجلات لاستغلالها في جميع العمليات الفلاحية**



جهـاز التخطيط (le traceur)



كيفية التخطيط

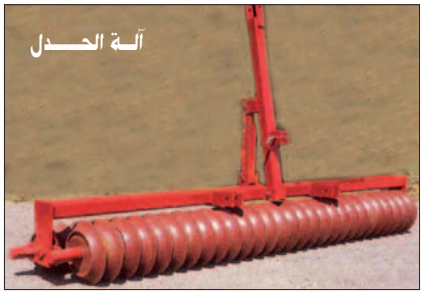
**مثال لكيفية استعمال الجدول :**

- الكثافة المرجوة : 300 حبة/م$^2$.
- نسبة الضياع في البذور المستعملة : 10٪.
- المسافة بين أسطر البذر : 18 صم.

عندما نشغل الآلة على مسافة 10 أمتار يجب أن يكون عدد الحبات التي تنزل في المتر السطري 54 حبة حسب الجدول. وبما أن نسبة الضياع هي 10٪ أي 5,4 حبة (وهو ما يعادل 6 حبات) فإن كثافة البذر يجب أن تكون 54 + 6 = 60 حبة في المتر السطري. عندئذ نقوم بالتجربة حسب المراحل المذكورة آنفا حتى نتحصل على الوضع الذي يعطينا هذا العدد من الحبات.

**★ الحـــــدل (Roulage) :**

يستعمل الحدل لرصّ التربة حول الحبوب ولضمان إلتصاقها بالتربة حتى تمتص الحبوب الماء متى كانت الرطوبة كافية للإنبات ويقام بهذه العملية مباشرة بعد البذر إذا كانت التربة جافّة. أما إذا تم البذر في أرض بها رطوبة كافية فيحبّذ عدم استعمال الرولو لأنه يحدث ارتصاصا شديدا في الطبقة السطحية وينجرّ عنه إنبات بطيء غير منتظم.




**ملاحظـــــة :**

**تمكّن النوعيات الجديدة من آلات البذر المزدوجة** (semoirs combinés) **والتي ظهرت حديثا في الأسواق من بذر الحبوب والسماد الأساسي في نفس الوقت**

## VI . اختيـــار الأصنـــاف :

يوجد حاليا بتونس 13 صنفا من القمح الصلب والقمح اللّين تمتاز بخاصيات زراعية مختلفة تمكنها من التأقلم مع مختلف جهات الإنتاج ومن تثمين الأصناف المعتمدة في الزراعة المكثّفة للحبوب.

ويتم اختيار الصنف أو الأصناف حسب خاصياتها الزراعية والظروف المناخية السائدة في كل منطقة ونوعية التربة، ويحبّذ إعتماد أكثر من صنف إذا ما كانت المساحة المعدة للحبوب في الضيعة تسمح بذلك.

### 1 . أصنـاف القمـح الصلـب :

#### ★ كريـــم :

صنف مبكر، عالي الإنتاج يفوق 60 ق/هك ، مقاوم للرقاد وحساس للأمراض وخاصة منها التبقع السبتوري والصدأ البنّي. يمكّن تأقلمه الواسع من زراعته في مختلف جهات زراعة الحبوب المطرية بالشمال وكذلك في المساحات المروية بوسط البلاد. ويغطّي هذا الصنف حاليا حوالي 50٪ من مساحات القمح الصلب.

#### ★ رزّاق :

صنف مبكّر يفوق 60 ق/هك، مقاوم للرقاد وحساس للأمراض وخاصة منها التبقّع السبتوري والصدأ البنّي، عالي الإنتاج لكنه أقلّ تأقلما في المناطق الرطبة (شمال باجة إلى ماطر) بالمقارنة مع صنف كريم. ويتفوّق على هذا الأخير في المناطق الشبه الجافة وخلال السنوات القليلة الأمطار بالشمال باعتبار حسن مقاومته للضمور. وباستثناء المناطق الرطبة بولايات بنزرت وباجة وجندوبة يمكن زراعة هذا الصنف ببقية المناطق التي يزرع فيها كريم. ولهذين السببين يتكامل الصنفان باعتبار الظروف المناخية.

★ خيـــــار :

صنف مبكر ذو إنتاجية عالية يفوق 60 ق/هك وحساس للأمراض وخاصة منها التبقّع السبتوري والصدأ البنّي، يفوق مردوده كل من كريم ورزّاق خلال السنوات المتوسطة الأمطار بمعدل 3 ق/هك. مكّن تأقلمه الواسع من جعله الصنف الثاني انتشارا بعد كريم.

★ أم ربيـــع :

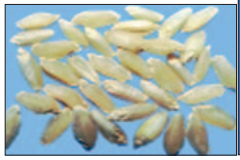
صنف مبكّر، عالي الإنتاجية يفوق 50 ق/هك، متوسط الحساسية للأمراض يمكّن تحمله النسبي للجفاف وعلوّه من زراعته بنجاح في المناطق شبه الجافة بجنوب ولاية باجة وبولايات سليانة والكاف وزغوان. كما يمكّن المردود العالي لهذا الصنف من تثمين السنوات الممطرة بهذه المناطق.

★ نصـــــر :

صنف مبكّر عالي الإنتاجية يفوق 60 ق/هك يمتاز عن بقية أصناف القمح الصلب بحسن مقاومته لأمراض البياض الدقيقي والتبقّع السبتوري والصدأ الأصفر، متوسط الحساسية للرقاد. يمكن زراعته في المناطق شبه الرطبة بالشمال وبالمناطق شبه الجافة الشرقية.

★ معالـــي :

صنف مبكّر عالي الإنتاجية يفوق 60 ق/هك واسع التأقلم يمتاز عن بقية أصناف القمح الصلب بحسن مقاومته للرقاد وبتحمله للجفاف. ينصح بزراعته خاصة في المناطق الشبه الجافة كما يمكن زراعته بنجاح في المناطق الملائمة بالشمال وفي ظروف الري. متوسط الحساسية لأهم الأمراض التي تصيب القمح ببلادنا.



## 2 ـ أصناف القمح الليّن :

### ★ صلامبو :

صنف مبكّر عالي الإنتاجية يفوق 50 ق/هك، ومتوسط المقاومة للرقاد، حسن المقاومة لمرض التبقّع السبتوري والصدأ وحساس للبياض الدقيقي.

علاوة على مردوده العالي وتأقلمه الواسع فإن هذا الصنف يمتاز بمقاومته النسبية للجفاف مما يجعله يتماشى مع مختلف مناطق الحبوب بالشمال وخاصة منها مناطق قبلاّط والعروسة وبوعرادة والفحص وزغوان. وهو الصنف اللين الأكثر زراعة بالبلاد وخاصة بالمناطق المذكورة أعلاه.

### ★ بيرصا :

صنف نصف مبكّر مقارنة بصلامبو (أسبوعا بعد صلامبو) وله قدرة عالية على التجدير، مقاوم للرقاد وحسن المقاومة لمرض التبقّع السبتوري وحساس للبياض الدقيقي والصدأ الأصفر، عالي الإنتاجية يفوق 60 ق/هك تحت ظروف زراعية ومناخية ملائمة ولذلك ينصح بزراعته في المناطق شبه الرطبة والمناطق المروية.

### ★ أوتيك :

صنف مبكّر، مقاوم للرقاد، متوسط التحمل للتبقع السبتوري والبياض الدقيقي، ومقاوم لأنواع الصدأ، عالي الإنتاجية (يفوق 60 ق/هك) ويفوق إنتاجية صلامبو وبيرصا وفاقا. وتأكد النتائج المتحصل عليها خلال عدة مواسم أن هذا الصنف يفوق صلامبو من حيث تحمله للجفاف. ومثل ما هو الشأن بالنسبة لصلامبو وفاقا، ينصح بزراعة هذا الصنف بمختلف مناطق الحبوب بالشمال وخاصة بمناطق قبلاّط والعروسة وبوعرادة والفحص وزغوان.

★ فاقـــا :

صنف مبكّر، عالي الإنتاجية يفوق 50 ق/هك ، حسن المقاومة للرقاد والتبقّع السبتوري والصدأ والبياض الدقيقي. ويبدو أنه بمثابة الحلّ الوسط بين صنفي صلامبو وبيرصا من حيث تحمّله للجفاف، ولذلك يمكن زراعته بمختلف مناطق الحبوب بشمال البلاد.

★ حيـــدرة :

صنف مبكّر، يفوق من حيث الإنتاجية جلّ أصناف القمح اللين(يفوق 60 ق/هك)، حسن المقاومة للرقاد، مقاوم للتبقع السبتوري والبياض الدقيقي، ولأنواع الصدأ وخاصة الصدأ الأصفر لكنه حساس للتّفحم المغطى للحبوب (carie) . وتأكد النتائج المتحصل عليها خلال عدة مواسم أن هذا الصنف يفوق صلامبو من حيث تحمله للجفاف. ومثل ما هو الشأن بالنسبة لصلامبو وفاقا وأوتيك ينصح بزراعة هذا الصنف بمختلف مناطق الحبوب بالشمال وخاصة بالمناطق شبه الجافة.

**ملاحظـــــة :**

**يجب على كل فلاّح معرفة الصنف أو الأصناف الأكثر تلاؤما مع ضيعته بالإعتماد على المعلومات الإرشادية وكذلك بعد تجربة الأصناف لعدة مواسم**

## VII . التـــداول الـزراعـــي :

### 1 . التعريـــــف :

هو تعاقب الزراعات التي تنتمي إلى عائلات نباتية مختلفة على نفس القطعة. ويهدف إلى المحافظة على خصوبة التربة وتحسينها إلى جانب الحد من انتشار وتكاثر الآفات والأمراض والأعشاب الطفيلية المستعصية.

وتتعاقب زراعة القمح مع فصائل نباتية أخرى لا تنتمي إلى عائلة الحبوب وتكون جذورها قادرة على استغلال التربة بصفة مغايرة وعلى عمق مختلف للزراعة السابقة. كما يهدف التداول إلى التقليص من تكاثر الطفيليات الخاصة بالقمح بقطع دورتها البيولوجية.

### 2 . أهمية التداول الزراعـي :

لقد أثبتت التجارب الميدانية أن زراعة القمح بعد القمح أو حبوب أخرى كالشعير أو القصيبة ينتج عنه تدنّ محسوس في مستوى الإنتاجية حتى إذا ما إعتمد المزارع نظاما مكثّفا للتسميد الكيميائي واستعمل مبيدات كيميائية ذات فاعلية جيّدة. وتكمن أهمية التداول الزراعي في تحسين خصوبة الأرض كلما استعملت البقوليات نظرا لقدرتها على تثبيت الأزوت الهوائي الذي يتميّز باستقراره وعدم تعرّضه للضياع بسبب العوامل المناخية.

كما أن التداول الزراعي يساعد على الإستعمال الرشيد للمبيدات الكيميائية ضمن منظومة الإنتاج وفي إطار المقاومة المندمجة التي ترتكز بالإضافة إلى ذلك على حسن إختيار الأصناف الملائمة، تقنيات تحضير الأرض، تاريخ وكثافة البذر إلى جانب اختيار المبيدات.

وفي غياب التكامل بين هذه العناصر فإن كثرة استعمال المبيدات قد يعطي نتائج عكسية بسبب المناعة والضغط الذي تسلطه الطفيليات والآفات على مزروعات القمح.

زيادة على أن التداول الزراعي يساعد على القضاء على الأعشاب الطفيلية المستعصية كالبروم أو بعض أنواع المنجور في زراعة سابقة لزراعة القمح، حيث أن الأعشاب الدخيلة لا تتأثر بالمبيدات المستعملة في زراعة الحبوب غير أنها شديدة الحساسية للمبيدات الخاصة بزراعة البقوليات كالفول المصري أو الحمص.

ويحدّ التداول الزراعي من ظاهرة كلّل الأراضي المؤدّية إلى تقهقر خصوبتها وتدنّي نسبة المواد العضوية وبالتالي الحفاظ على مؤهّلاتها الإنتاجية.

### 3 ـ الزراعات السابقة للقمح :

**البقوليات الغذائية :** كالفول المصري، الحمص الشتوي والربعي، الحلبة، الجلبانة الفصلية... تترك هذه المزروعات أرضا نظيفة من الأعشاب الدخيلة ومهيّئة بفضل جذورها الوتدية، علاوة على تثبيتها لكميات من الأزوت الهوائي على شكل مستقر ويوفر تقريبا ما يعادل 50 وحدة أزوتية/هك تستفيد منه الزراعة الموالية.

**البقوليات العلفية :** خاصة السلّة التي يستمر استغلالها مدة سنتين متتاليتين مما يمكّن من قطع الدورة البيولوجية للعديد من الآفات والطفيليات التي تصيب الحبوب، وهي أيضا تمكّن من القضاء على عشب البروم بفضل حشّها أو رعيها لمرات متعددة.
وقد قُدّرت كمية المواد العضوية التي تتركها جذورها بالأرض بـ 20 طن أي ما يعادل 60 طنا من السماد الحيواني الذي تنتجه الأبقار. وتقدّر كمية الأزوت الهوائي المثبّتة والمتروكة بالأرض عند نهاية استغلالها بـ 100 وحدة من الأزوت المستقر.

★ **الفصة :** يدوم استغلالها بالمناطق السقوية 4 سنوات تقريبا وتمكّن من القضاء على العديد من الآفات والطفيليات والأعشاب الدخيلة وتثري التربة بكميات هامة من المواد العضوية والأزوت.

★ **البرسيم :** يزرع البرسيم في المناطق الدافئة خلال فصل الشتاء وهو من البقوليات الحولية التي تمكّن من إثراء التربة بالأزوت والمواد العضوية كما أنه يمكن من القضاء على الأعشاب المستعصية بفضل نموه السريع وطريقة استغلاله.

★ **الخضـروات :** نخص بالذكر منها البطاطا والطماطم الفصلية حيث تترك هذه المزروعات أرضا حسنة التهيئة ونظيفة من الأعشاب الطفيلية بفضل ما تتطلبه من عمليات عزق متواصلة، كما تترك كميات هامة من الأسمدة السهلة الإمتصاص لتستغلها زراعة القمح التي تليها (Reliquat de fumure).

★ **اللفت العلفـي :** في جهات قليلة مازالت بعض الضيعات تزرع اللفت العلفي لاستغلاله في تغذية الأبقار خلال فصل الصيف كزراعة سابقة فإن اللفت العلفي له نفس المزايا التي ذكرت في ما يخص زراعات البطاطا والطماطم الفصلية.

★ **اللّفت السكري :** تمكّن زراعة اللّفت السكري من تحسين خصوبة التربة ومن الرّفع من مردودية الحبوب التي تليها ومن توفير مادة الفيتورة التي تعتبر علفا جيدا وذا قيمة غذائية عالية.

★ **السلـجـم (Colza) :** تمكّن هذه النبتة من استغلال الطبقات السفلى للأرض بفضل جذورها الوتدية القوية. فتترك أرضا مهيّأة غنية بالمواد العضوية وثرية بالمواد المعدنية.

**البصليـــات :** (البصل والثـوم) : يقع تداول زراعتها على مساحات هامة في مناطق الشمال الغربي خاصة وتترك أرضا مهيّئة ونظيفة من الأعشاب الطفيلية بفضل ما تتطلبه من عمليات عزق. كما تترك كمية لا يستهان بها من السماد السهل الإمتصاص للزراعة التي تليها على غرار الخضروات.

## 4 ـ نماذج من التداول الزراعي :

### تداول ثلاثي : نظام مطري

| سنة أولى | سنة ثانيـة | سنـة ثالثـة |
|---|---|---|
| فول مصري | قمح صلب أو ليّن | شعير |
| فول مصري | قمح صلب أو ليّن | تريتيكال |
| فول مصري | قمح صلب أو ليّن | قصيبة لإكثار البذور |
| حمـــص | قمح صلب أو ليّن | شعير أو تريتيكال أو قصيبة لإنتاج البذور |
| فول مالطي | قمح صلب أو ليّن | شعير أو تريتيكال أو قصيبة لإنتاج البذور |
| فول أو حمص أو حلبة | قمح صلب أو ليّن | قصيبة لإنتاج الأعلاف المخزونة قرط أو سيلاج |
| فول أو حمص أو حلبة | قمح صلب أو ليّن | مرعى محسّن قسيل |

### تداول ثلاثي : نظام مـروي

| السنة الأولى | | السنة الثانيـة | السنـة الثالثـة | |
|---|---|---|---|---|
| جلبانة بدرية | بطاطا فصلية أو طماطم للتحويل | قمح صلب أو قمح ليّن | أعلاف شتوية برسيم ـ منجور | أعلاف صيفية ذرّة |
| بطاطا بدرية | قرعيات أو دلاع أو بطيخ ـ جلبانة فصلية | قمح صلب أو قمح ليّن | أعلاف شتوية برسيم ـ منجور | أعلاف صيفية |
| بطاطا آخر فصليـــة جلبانة بدرية | بصل فصلي | قمح صلب أو قمح ليّن | أعلاف شتوية | أعلاف صيفية |
| قنارية حولية | | قمح صلب أو قمح ليّن | أعلاف أو حبوب ثانوية كامل السنة | |

### تداول رباعـي : نظام مطـري

| سنة أولى | سنة ثانية | سنة ثالثة | سنة رابعة |
|---|---|---|---|
| سلّة سنة ثانية | قمح صلب أو ليّن | شعير،تريتيكال أو قصيبة | سلّة سنة أولى |
| ثـــــوم | قمح صلب أو ليّن | فول مصري أو حمص | قمح صلب أو ليّن |
| سلجـــم | قمح صلب أو ليّن | فول مصري أو حمص | قمح صلب أو ليّن |
| فول أو حمص أو حلبة | قمح صلب أو ليّن | قصّيبة لإنتاج العلف المخزون | مرعى محسّن (قسيل) |

## تـداول رباعـي : نظام مـروي

| السنة الأولى | | السنة الثانية | السنة الثالثة | | السنة الرابعة | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| جلبانة بدرية | بطاطة فصلية | قمح صلب أو قمح ليّن | أعلاف خضراء شتوية منجور برسيم | أعلاف صيفية للخزن ذرّة | قصيبة لإنتاج البذور | |
| جلبانة بدرية أو خضروات شتوية بدرية | طماطم فصلية للتحويل | قمح صلب أو قمح ليّن | أعلاف خضراء شتوية منجور برسيم | أعلاف صيفية للخزن ذرّة | خضر قرعيات موسمية أو بطّيخ | |
| قنارية سنة أولى | | قنارية سنة ثانية | قمح صلب أو قمح ليّن | | جلبانة أو خضر شتوية | بطاطا أو طماطم فصلية |
| قنارية سنة ثانية | | جلبانة أو خضر شتوية | بطاطا أو فصلية أو طماطم | قمح صلب أو قمح ليّن | قنارية سنة أولى | |
| جلبانة بدرية | بصل فصلي صيفي | قمح صلب أو قمح ليّن | أعلاف شتوية | أعلاف صيفية | قصيبة لإكثار البذور | |
| جلبانة بدرية أو خضر شتوية | قرعيات دلاع بطيخ | قمح صلب أو قمح ليّن | بطاطا آخر فصلية | جلبانة فصلية | قمح صلب أو قمح ليّن | |

**ملاحظـــة :**

**في المناطق شبه الجافة يمكن اعتماد تداول زراعي ثنائي تتعاقب فيه زراعة القمح مع بعض الزراعات المتأقلمة وذات الإحتياجات القليلة من الماء (العدس أو الحلبة).**

## VIII . العنايــة بالـزراعـــة :

### 1 . التسميـــد :

#### أ . التسميـد العضـــوي:

يمكّن التسميد العضوي من تحسين الخصائص الفيزيائية والبيولوجية للتربة وخاصة بالأراضي التي تفتقر إلى المادة العضوية أو المعرّضة للإنجراف والإنجراد بصفة مستمرة والتي يمكن بالتوازي تحسين خصوبتها عند التداول الزراعي بـ :

- حرث بقايا الحصاد وعدم حرقها.
- إدخال الزراعات المثبتة للأزوت الهوائي.
- اعتماد التقنيات الملائمة للحد من إنجراف التربة بالأراضي المنحدرة.

وينصح بتقديم حوالي 30 طن/هك من الغبار الحيواني في الزراعات العلفية أو زراعة الخضروات المدرجة في التداول الزراعي.

#### ب . التسميد الكيميائي :

يقتصر التسميد الكيميائي في الأراضي المعّدة لزراعة الحبوب على ثلاث مواد أساسية: الأزوت، الفوسفور والبوطاس، على أن إضافة بعض العناصر الصغرى (oligo - éléments) يمكن أن يكون مفيدا في بعض الحالات.

**ملاحظـــة :**

**لتحديد الكميات المنصوح بها للتسميد لا بد من القيام بتحليل التربة كل 3 أو 4 سنوات واتباع النصائح التي يدلي بها المخبر لتفادي كل نقص أو زيادة محتملة في برنامج التسميد والذي يمكن تعديله كل سنة حسب أهداف الإنتاج . علما وأن قنطارا من المحصول بين حبوب وتبن يأخذ من التربة 2,7 إلى 3,2 كغ أزوت (N) و1 إلى 1,4 كلغ من الفوسفور ($P_2O_5$) و1,8 إلى 2,2 كلغ من البوطاس ($K_2O$).**

#### ★ . التسميد الفوسفاطي :

يعد السماد الفوسفاطي من المكوّنات الرئيسية لعملية التسميد ويسمح بتعديل نقص مادة الفوسفور بالتربة الفقيرة من هذه المادة على أن كل زيادة من هذه المادة ينجرّ عنها إخلال التوازن في عملية التغذية بين بقية العناصر وخاصة منها الزنك. كما يؤدّي نقص مادة

الفوسفور إلى تقلّص نمو نبتة القمح وخاصة على مستوى الجذور (يتفاقم ذلك بانخفاض درجة الحرارة) ويحد من التجدير ويؤدي إلى تكوين سنابل ضعيفة.
يتطلب إنتاج قنطار من القمح كمية تقدر بـ 1 كلغ من الفوسفور على شكل"$P_2O_5$" كما يتطلب قنطار من التبن 0,4 كلغ من الفوسفور على شكل "$P_2O_5$".

وعموما يمكن احتساب كمية السماد الفوسفاطي حسب الإنتاج كما هو مبيّن بالجدول التالي :

| التسميـــد الفوسفـاطـــي | | | |
|---|---|---|---|
| المحصول | أهداف الإنتاج (قنطار) | الحاجيات | سوبار 45٪ (كلغ) |
| قمـــــح | 45 | 45 | |
| تبـــــن | 25 | 7,5 | 120 |
| | | **52,5** | |

يقع تعديل الكمية المبيّنة بالجدول حسب نتائج تحليل التربة. وإذا ما تعذّر القيام بذلك ينصح في الحالات العادية بنثر حوالي 150 كلغ من سوبار 45٪ أو 150 " D.A.P " الذي يحتوي على 46٪ من مادة الفوسفور ($P_2O_5$) و18٪ من مادة الأزوت وذلك قبل القيام بعملية البذر.
ينصح بنثر السماد الفسفاطي قبل البذر وعادة ما يكون ذلك قبل آخر معاودة.
والجدير بالملاحظة أن النثر المبكر للسماد الفوسفاطي في الأراضي التي تحتوي على نسب عالية من الكلس الفعّال يؤدّي إلى تدنّي فاعليته لتفاعله السلبي مع عنصر الكلسيوم (phénomène de blocage).

★ ـ **التسميد البوطاسي :**

تعتبر معظم الأراضي المعدة لزراعة الحبوب في بلادنا (خاصة منها الطينية والثقيلة) منها غنية بمادة البوطاس السهل الإمتصاص وبالتالي لا تتطلب في أغلب الأحيان التسميد البوطاسي.
وحسب توصيات المركز الفني للحبوب فإن إضافة حوالي 100 كلغ/هك من سلفاط البوطاس ثلاثة أشهر قبل عملية البذر يرفع في الإنتاج. ويبقى اللجوء إلى تحليل التربة خير وسيلة لاختيار التسميد الملائم كما يجب الأخذ بعين الإعتبار مستوى الإنتاج المؤمّل.

### ★ . التسميد الأزوتـي :

الأزوت مادة ضرورية لنمو نبتة القمح خلال كامل مراحلها انطلاقا من الإنبات مرورا بالتجدير والصعود إلى تكوين السنابل وامتلاء الحبات وذلك باعتبار دوره الأساسي في تكّون المادة داخل النّبتة ومساهمته في تحسين نسبة البروتين بالحبات.

وباعتبار سرعة ذوبان الأزوت في التربة وتعرّضه لعملية الاغتسال (lessivage) أو التبخّر حسب أهمية الرطوبة بالأرض، فإنه من الضروري تقديم السماد الأزوتي على مراحل حسب :

- نوعية الأرض سواء كانت خفيفة، ثقيلة، ذات رطوبة عالية...
- نسبة المادة العضوية في التربة.
- التداول الزراعي المعتمد وخاصة منه الزراعة السابقة للقمح.
- كميات الأمطار ونظام الري إن وجد.
- مراحل نمو نبتة القمح.

#### احتسـاب الكميـــات :

يتم تحديد كميات الآزوت التي يجب تقديمها لزراعة القمح حسب أهداف الإنتاج المبرمجة مع الأخذ بعين الإعتبار الخاصيات المناخية ونوعية التربة والزراعة السابقة.

ويمكن احتساب كمية الآزوت المتأتية من السماد باستعمال طريقة المعادلة المبسطة والتي تعتمد على تحديد حاجيات النبتة من الآزوت من جهة وكميات الآزوت الموجودة في التربة من جهة أخرى :

**كمية الآزوت الموجودة في التربة [2] — [1]** =

[1] حاجيات الزراعة من الآزوت = حاجيات القمح حسب النوع (كغ آزوت/قنطار) × معدل إنتاج الحقل (ق/هك).

(قمح صلب 35 كغ آزوت/قنطار، قمح لين 30 كغ آزوت/ قنطار).

[2] كمية الآزوت الموجودة في التربة = الآزوت المعدني الموجود في التربة + كمية الآزوت الناتج عن تحلّل المادة العضوية المتأتّية من الز راعة السابقة.

وتختلف كمية الآزوت المتأتية من مخلفات الزراعة السابقة كما هو مبيّن بالجدول الموالي، وتتراوح هذه المعطيات من أقل تقدير إلى أقصى تقدير وذلك حسب درجة تكثيف الزراعة ويمكن تحسين دقة حساب هذه الكميات بواسطة تحليل التربة قبل البذر :

## المخلفات الآزوتية للزراعات السابقة كلغ/هك

| الزراعة السابقة | المعدل | أقل تقدير | أقصى تقدير |
|---|---|---|---|
| أرض استراحة مدة سنة (jachère) | | | 120+ |
| بقوليات علفية : سنة واحدة<br>سنتين أو أكثر | | | 100 +<br>230 + |
| **بقوليات غذائية :** حمص، فول، فول مصري، جلبانة | | | 100 + |
| **خضروات وزراعات صناعية :** بطاطا، سلجم، عبّاد الشمس... | | | 20 + |
| **حبوب جُمع تبنها** : قطانيا، قمح، شعير وقصيبة | | | 0 |
| **حبوب طمر تبنهـا** : قطانيا، قمح، شعير وقصيبة | | | 20 – |

المرجع : بن عمار هارون 2004

وتختلف كميات الآزوت المتأتية من تمعدن المواد العضوية كما يلي (كغ/هك) :

| نسبة المواد العضوية في التربة | %1 | %1.5 | %2 | %2.5 |
|---|---|---|---|---|
| كمية الآزوت | 30 | 50 | 65 | 85 |

المرجع : نشرية المركز الفنّي للحبوب حول إحكام التسميد الأزوتي.

ويتم جلب الكمية المحتسبة من الآزوت على قسطين أو ثلاثة أقساط بحسب طور النّمو مع الأخذ بعين الإعتبار المردود المرجو وذلك على النحو التالي :

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

**ملاحظـــــة :**

**للتنبّه إلى حالة تغذية الحبوب من الأزوت يمكن الإعتماد على طريقة الشريط مضاعف الكثافة والذي يتمثّل في بذر مضاعف على مساحة صغيرة من الحقل وينبّه اصفراره إلى نقص في مادة الأزوت**

**تعتمد هذه الطريقة خاصة في المراحل الأولى لنموّ الحبوب.**

**روزنامة توزيع السماد الأزوتي**

| التوزيع حسب مراحل النمو | المناطق الملائمة والزراعات السقوية | | المناطق الشبه جافة |
|---|---|---|---|
| | طريقة 1 | طريقة 2 | |
| من البذر إلى طور 3 أوراق | 1/3 | 1/4 | 1/2 |
| طور 6 ـ 7 أوراق | 1/3 | 1/2 | 1/2 |
| طور عقدتين ـ نصف الصعود | 1/3 | 1/4 | - |
| المجمـــوع | 3/3 | 4/4 | 2/2 |

**ملاحظـــــة :**

**يتم تقسيط كميات السماد الأزوتي حسب الحالات اعتمادا على المعطيات المناخية وأهداف الإنتاج وحالة الزراعة**

### ج ـ معدات التسميد الكيميائي :

لنثر السماد الكيمياوي بصفة منتظمة ينصح باستعمال موزع السماد ذا القوة النابذة (Distributeur d'engrais centrifuge) والذي يمكن أن يكون ذا اسطوانة واحدة أو من المستحسن ذا اسطوانتين لتحسين جودة النثر.

**آلات نثر السماد**

يجب الحرص على تنظيف هذه الآلة بعد كل استعمال لأن السماد يعرّض المعدن إلى التآكل.
كما يجب تعديلها حسب الكمية المراد نثرها وتضاريس الحقل.
وعند استحالة دخول الجرّار لحقل القمح بسبب تهاطل الأمطار ولتفادي التأخير في تقديم مادة الأزوت يستوجب اعتماد النثر اليدوي.

**ملاحظـــــة :**

**لضمان التوزيع المنتظم للسماد الكيمياوي بالأرض المنحدرة يتعيّن على الفلاّح استعمال آلة نثر ذات الكمية المرتبطة بسرعة تقدّم الجرّار** (débit proportionnel à l'avancement)

**د ـ تعديل آلـة نثر الأسمدة :**

لضمان توزيع السماد بصفة دقيقة ومتجانسة، لا بدّ من احترام القواعد التالية :

- ضمان دوران مأخذ القوة على سرعة 540 دورة في الدقيقة.
- اختيار سرعة تقدم الجرار (س) منذ بداية العمل في الحقل حتى تتم عملية التسميد بصفة منتظمة ودون اهتزازات ونتحصل على مستوى السرعة (س) بقراءتها تحت إبرة عداد الجرار.
- اختيار علوّ الآلة حسب عرض العمل (ع) وذلك بالرجوع إلى دليل الآلة.
- احتساب الكمية التي يجب أن تدفق من الآلة في الدقيقة (د).
- تعديل كمية السماد في الهكتار (ك) باعتماد المعادلة التالية :

$$\text{د (كغ/دقيقة)} = \frac{\text{س (كم/الساعة)} \times \text{ع (م)} \times \text{ك (كغ/هك)}}{600}$$

**طريقـة التعديـــل :**

- تعبئة صندوق الآلة بالسماد ووضع كيس بلاستيكي تحت اسطوانات الآلة وذلك بهدف التقاط كمية السماد التي يقع وزنها فيما بعد.
- اختيار وضع معيّن للمقبض الذي يتحكم في فتحات تدفق السماد.
- تشغيل الجرار والزيادة في سرعة المحرك بواسطة مقبض السرعة اليدوي حتى تصل إبرة العدّاد إلى موضع 540 دورة/الدقيقة لمأخذ القوة.
- تشغيل الآلة لمدة دقيقة ثم وزن كمية السماد التي نزلت وسط الكيس.
- إذا كانت الكمية الموزونة غير مختلفة على الكمية المحتسبة (د) يحافظ السائق على هذا الوضع ولا يغيره إلا عند تغيير نوع السماد للقيام بالتعديل من جديد.

## 2 ـ مكافحة الأعشاب الضـارة :

الأعشاب الضارة في مزارع الحبوب هي التي تنبت بصفة تلقائية في هذه المزارع، والتي تزاحم الحبوب وتعيق نموّها باستهلاكها الأسمدة والماء وتحجب الضوء عنها. لذلك وجب التخلّص منها في الفترات الأولى لنموّ الحبوب حتّى يضمن الفلاّح إنتاجا وافرا وذا نوعية جيّدة إذ أثبتت التجارب أن مقاومة الأعشاب الضارة عملية مربحة اقتصاديا.

### طرق مكافحة الأعشاب الضارة :

ترتكز مكافحة الأعشاب بمزارع الحبوب على المكافحة الزراعية والمكافحة الكيميائية :

وتتمثل المكافحة الزراعية في القضاء على الأعشاب بواسطة الحراثة قبل زراعة الحبوب وبعد إنبات الأعشاب إثر الأمطار الخريفية وفي كل الحالات قبل زراعة الحبوب. كما يمكن تقليع الأعشاب يدويا لكن هذه الطريقة غير مجدية ولا يمكن تطبيقها إلاّ في مساحات محدودة.

ترتكز المكافحة الكيميائية على رشّ المواد المناسبة للأطوار الأولى لنموّ الأعشاب مع اعتبار الأنواع التي تنتمي إليها.

وغالبا ما يعتمد على الطريقتين (الزراعية والكيميائة) نظرا لتكاملهما في إطار ما يعرف بالوقاية المندمجة.

تعديل آلة الرش

**توصيات هامـة :**

- حتمية تعديل آلة الرشّ قبل استعمالها ضمانا لجدوى العملية.
- تنظيف جيّد لآلة الرش (قبل وبعد استعمالها).
- احترام كمية المبيد المنصوح بها.
- التدخل بالمداواة في المراحل الأولى لنموّ القمح (ورقتين إلى التجدير) وعندما يكون في حالة جيّدة.
- التدخل المداواة عندما يكون الجوّ هادئا ولا تتعدى سرعة الريح 15 كلم في الساعة ودرجة الحرارة ما بين 12 و25 درجة مائوية مع رطوبة كافية (60% على الأقل).

## أهم الأعشاب الضارة بمزارع الحبوب :

**الأعشاب التي تنتمي إلى عائلة الحبوب :** قصيبة جالية ـ منجور ـ سيبوس ـ بروم

**الأعشاب ذوات الفلقتين :**

حبيلة ـ أم عبانة ـ لبسان ـ بك ـ أقحوانة ـ عين فلّوس ـ سفنّارية جالية ـ بسباس جالي ـ خردل ـ سيبانة ـ بوقرعون ـ لواية ـ تابل جالي ـ درنة ـ للّوشة ـ مشّيطة ـ قذامية.

## 3 ـ الأمـــــراض الفطريـــــة :

### أ ـ استراتيجية المكافحة ضد الأمراض الفطرية :

| العناصر الاستراتيجية | التدخل | الفترة |
|---|---|---|
| 1 ـ الملاحظة وتشخيص المرض | يجب مراقبة مزارع الحبوب بصفة منتظمة مع التركيز على ملاحظة وتشخيص الأمراض إبان ظهورها وخاصة منها التّبقع السبتوري والصداء والبياض الدقيقي. | بداية من مرحلة 3 أوراق |
| 2 ـ تحديد نسبة الإصابة والضـــرر | تحدّد أهمية الإصابة في كل قطعة بـ :<br>ـ سرعة انتشار المرض<br>ـ حجم البقع المصابة.<br>ـ تطور الإصابة | خلال كامل فترة نمو النبتة |
| 3 ـ المـــــداواة | اختيار المبيد الفطري والقيام بالمداواة | حسب العوامل المناخية وحـــدّة الإصابـــة |

**ملاحظـــــة :**

**ينصح بمداواة البذور ضدّ بعض الأمراض التي تنقل عبرها للحد من تأثيرها واجتنابا لإدخال أمراض جديدة إلى الحقل**

### ب ـ أهم الأمـــراض الفطريـــة :

**التفحم المغطى للقمـح "السويدة" (Carie du blé) :**

الفطران المتسبّبان : *Tilletia laevis* و *Tilletia tritici*

**الأعـــــراض :**

يصيب هذا المرض القمح اللّين أكثر من القمح الصلب، ويصعب تشخيصه قبل التسبيل رغم أنه غالبا ما تكون ساق النبتة ذات لون أخضر داكن.

بالنسبة إلى القمح الصلب، يجب انتظار نضج السنابل للتعرف على المصابة منها والتي تبدو صغيرة الحجم ذات لون فاتح خاصة منها السفاف.

أما بالنسبة إلى القمح اللين، فتشخيص هذا المرض سهل حتى قبل نضج السنابل حيث غالبا ما تكون ذات لون أخضر داكن يميل إلى الزرقة، وعند نضجها، تصبح هذه السنابل ذات لون فاتح وعصفاتها متفرجة، وتظهر أطراف بنية داكنة إلى سوداء لبعض الحبات. وهذه الحبات المصابة تبدو مستديرة وعندما تطحن تتحول إلى مسحوق أسود يتميز برائحة تشبه رائحة السمك المتعفّن.

**البيولوجيـــا :**

عند إنبات بذور القمح وبزوغ بادراته، ينبت الفطر أبواغه التيلية المتواجدة في التربة أو المحمولة على سطح الحبات السليمة، فينتج بازيدات، ثم أبواغا بازيدية سرعان ما تتلاقح وتصيب نبتة القمح (إصابة جنينية). تكون الإصابة ضعيفة إذا كانت الظروف المناخية بعد البذر ملائمة جدا لنمو القمح (تربة ثرية بالماء، حرارة فوق 20 درجة، تسميد متوازن...)، علما وأن الفطر يعجز عن إصابة النبتة حين تصل إلى طور 2.1 ورقة. لكن الإصابة تكون شديدة عندما تكون تلك الظروف المناخية غير ملائمة للنبتة.وعند نجاح هذه الإصابة، ينمو الفطر ويتطوّر داخل النبتة طيلة حياتها على مستوى النقطة الخضرية ولا يحدث الضرر إلا عندما تتكوّن حبات السنبلة التي يغزوها هذا الفطر وينتج داخلها أبواغه التيلية، ولا تنجو إلا العصفات. لهذا، لا يستطيع المرض أن يتسرب من نبتة إلى أخرى أثناء النمو حيث لا يتغير عدد النباتات المصابة منذ الخريف إلى الصيف.

وعند الحصاد والدرس، تتحطم الحبات المصابة وتتحول إلى مسحوق أسود يلوث الحبات السليمة وكذلك التربة، وهو ما يمكن الفطر من إصابة زراعات القمح في السنة الموالية.

**الوقايـة والمـداواة :**

- الحرص على استعمال بذور سليمة وخالية من الأمراض .
- مداواة البذور الذاتية (عند التفطن إلى تواجد المرض) بإحدى المبيدات المرخص في استعمالها.

## صـدأ الأوراق أو الصدأ البني للقمح (Rouille brune du blé) :

الفطر المسبب : *Puccinia recondita*

### الأعـــــراض :

تتميز هذه الإصابة على القمح بظهور أعداد كبيرة من البثرات البوغية غالبا ما تكون مستديرة ومنتشرة بطريقة غير منتظمة على وجهي الأوراق ونـادرا عـلـى الأغـمـاد والسـيـقـان. هـذه الـبثرات هـي بثرات يوريدية منتجة لأبواغ يوريدية تحرر بعد تفجّر بشرة الأوراق. وعندما يقترب القمح من النضج ويبدأ في الإصفرار والجفاف تظهر على الأوراق بثرات بوغية سوداء غالبا ما لا تتشقق وهي البثرات التيلية المحتوية على الأبواغ التيلية.

### البيولوجيـا :

رغم أن هذا المرض يمكن أن يصيب في طوره البازيدي والإسيدي عائله المناوب (خاصة الأجناس *Thalictrum* و *Anchusa*)، إلاّ أنه يصيب القمح فقط ويستعمله كعائل رئيسي وحيد. وقد يكون المناخ التونسي بشتائه الدافىء في كثير من المناطق يسمح للأبواغ اليوريدية المتواجدة على بقايا النبات المريض أن تحافظ على حيويتها أثناء الشتاء وأن تحدث الإصابة الأولية بعد أن تحملها الرياح وتنثرها. كما أنه لا يستبعد أن تكون الأبواغ اليوريدية المتسببة في الإصابة الأوّلية متأتية من مناطق بعيدة جدا (أوروبا مثلا) ومنقولة بواسطة الرياح أو متأتية من نجيليات أخرى في غياب القمح. أما الإصابات الثانوية المتتالية فتتسبب فيها الأبواغ اليوريدية التي تحملها الرياح وتنثرها. وتشتد الإصابة عندما تكون الرطوبة عالية والحرارة بين 15 و 20 درجة.

أما الأبواغ التيلية التي ينتجها الفطر في أواخر الربيع فهي تحفظه إلى الموسم الموالي ولكن لا يبدو لهذه الأبواغ التيلية دور في الإصابة في غياب العائل المناوب.

### الوقايـة والمـــداواة :

يعدّ استعمال الأصناف المقاومة أنجع طريقة لمقاومة مرض الصدأ البنّي؛ إلاّ أنه عند زراعة الأصناف الحسّاسة وعندما تكون الظروف المناخية مناسبة يجب رشّ مزارع الحبوب بالمبيدات اللازمة عند ظهور الأعراض الأولى.

## المـرض الفـــوزاري للحبـــوب (Fusariose des céréales) :

الفطريات المسببة : *Fusarium spp*

### الأعـــــــراض :

يمكن أن تتسبب هذه الإصابة على القمح في موت البادرة مباشرة بعد الإنبات أو عند البزوغ. كما يمكن أن يصيب هذا المرض السنبلة وأسفل ساقها مع تعفّن الجذور. وحسب أنـــواع الجنس *Fusarium* وظروف الإصـابـة، يمكـن لـلـجـذور والـتـاج وأسفل الساق أن تصبح داكنة اللون وأحيانا تتعفن ويتكّون على مستوى وداخل ما بين الركبتين الأولتين زغب أبـيض أو أبـيض رمـادي أو أبـيض وردي مـتـكـوّن مـن الـغـزل الـفـطـري والـوسـادات الكونيدية.

وكذلك حسب نوع *Fusarium*، يمكن للمرض أيضا أن يصيب جزئيا أو كليا، السنابل التي تبيضّ وتجف قبل الأوان وتكون حباتها رانعة ضعيفة الإنبات. وعندما تكون الإصابة مبكرة، تصبح السنابل عقيمة.

### البيولوجيـــا :

هناك أنواع فطرية للجنس *Fusarium* تنتقل عبر البذور. و تعيش الكثير من الأنواع في التربة وتحفظ وجودها عن طريق الأبواغ الكلاميدية. تبدأ الإصابة بهذه الأبواغ الكلاميدية المتواجدة في التربة أو في بقايا النباتات المريضة على مستوى الجذور وأعلى السنبلة ثم تمتد إلى أسفل الساق. كما يمكن لبعض أنواع هذا الجنس الفطري أن ينمّي غزلا على النباتات المصابة وينتج أبواغا كونيدية تحملها الأمطار والرياح إلى السنابل حيث تقع إصابتها منذ بداية الإسبال. وتعطي هذه السنابل المصابة حبات مريضة يمكن أن تمرر العدوى.

### الوقايـة والمـداواة :

- إحكام التداول الزراعي.
- استعمال بذور مداواة أو سليمة ومراقبة.

**البيـاض الدقيقي للحبـوب (Oidium des céréales) :**

الفطر المسبب : *Erysiphe graminis*

الطور اللاجنسي *Oïdium monilioides*

**الأعـــراض :**

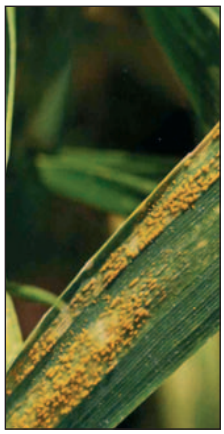
تبدأ هذه الإصابة في الظهور على القمح أثناء الشتاء على شكل بثرات دقيقية بيضاء متناثرة على سطح الأوراق، وهي متكوّنة من الغزل الفطري والسلاسل البوغية الكونيدية للطور اللاجنسي الذي هو عبارة عن طفيلي خارجي. ومع تطوّر النبتة العائلة، تتسع البقع الدقيقية شيئا فشيئا إلى أن تتلامس وتصبح متّصلة ببعضها كما أن لونها يتغير من الأبيض نحو الأصفر الفاتح ثم الرمادي الفاتح. وفي هذه الأثناء، تظهر أجسام سوداء صغيرة وهي الثمرات الأسكية الكروية للفطر في طوره الجنسي. وتبدأ الإصابة بالأوراق السفلى ثم تمتد إلى الأوراق العليا ويمكن أن تصل إلى السنابل إذا كانت هذه الإصابة شديدة.

**البيولوجيـــا :**

تبدأ الإصابة الأولى عن طريق الأبواغ الأسكية وأجزاء الغزل الفطري المتواجدة على بقايا النباتات المريضة. وينتشر المرض بإصابات ثانوية متتالية عن طريق الأبواغ المحررة أثناء نمو النبتة. وينتشر هذا المرض عندما تكون الرطوبة متوسطة وليس بوجود الماء السائل الذي لا يسمح بإنبات الأبواغ. لهذا يكون الشتاء والربيع الممطران غير ملائمين لهذا المرض. أما الحرارة الملائمة فهي بين 15 و20 درجة وهذا ما يفسر ظهور هذا المرض مبكرا أثناء الشتاء. وعندما يكون الطقس جافا، تنقل الأبواغ عن طريق الريح التي تعتبر أهم وسيلة لانتشار المرض.

**الوقايـــة والمداواة :**

- استعمال الأصناف المقاومة.
- مداواة البذور بإحدى المبيدات الجهازية الخاصة التي تحمي النباتات لبضع أسابيع بعد البذر.
- رش الأوراق بالمبيدات الفطرية يمكّن من التحكم في المرض خلال 3 أو 4 أسابيع.



### الصدأ الأصفر (أو المخطط) للقمح :

**(Rouille jaune ou Rouille striée du blé)**

الفطـر المسبـب : *Puccinia striiformis*

**الأعـــــراض :**

يصيب هذا المرض أوراق القمح فتظهر عليها عدة بثرات بوغية ذات لون أصفر برتقالي ومصطفة على نحو خطوط طويلة متوازية مع عروق الأوراق، كما يمكن أن تصيب بعض الأعضاء الأخرى للقمح.

وهي بثرات يوريدية تتحرر منها الأبواغ اليوريدية بعد تفجّر بشرة الأوراق. وباقتراب نضج القمح واصفراره وجفافه، تظهر على الأوراق بثرات بوغية سوداء غالبا ما لاتتشقق وهي البثرات التيلية التي تنتج الأبواغ التيلية.

**البيولوجيـــا :**

يبدو أن هذا المرض يصيب القمح فقط (خاصة منه الليّن) كعائل رئيسي وحيد باعتباره لا يعرف طورا إيسيديا لهذا الفطر على عائل مناوب. ويمكن أن تحفظ الأبواغ اليوريدية وجودها في بقايا النبات في المناطق التونسية ذات الشتاء الدافئ أو تأتي منقولة بالرياح من بعيد (أوروبا مثلا) أو تأتي من نجيليات أخرى في غياب القمح لتتسبب في الإصابة الأولية. أما الإصابات الثانوية المتتالية فتتسبب فيها الأبواغ اليوريدية المحررة من النبات المريض أثناء نموه والمحمولة عن طريق الرياح.

وتكون الرطوبة العالية والحرارة القريبة من 13 درجة في أواخر فصل الشتاء مساعدة على انتشاره بسرعة. وفي أواخر الربيع ينتج الفطر الأبواغ التيلية لتحفظه إلى الموسم الموالي، رغم أنه لا يبدو لهذه الأبواغ دور في عودة المرض أثناء الموسم الموالي.

**الوقايـــة والمداواة :**

- زراعة الأصناف المقاومة لهذا المرض.
- المداواة بأحد المبيدات المنصوح بها والمصادق عليها.
- مداواة البذور بأحد المبيدات الجهازية التي تحمي النبات.

**ملاحظـــة :**

**إن إصابة حقول الحبوب بمرض الصدأ يزيد في استهلاك النبتة من الماء بكميات إضافية قد تصل من 30 إلى 100٪ من الإحتياجات العادية .**

## صـدأ الساق أو الصدأ الأسود للحبوب :

**(Rouille des tiges ou Rouille noire des céréales)**

الفطـر المسبـب : *Puccinia graminis*

### الأعـــراض :

يصيب هذا المرض القمح، فيبدأ أساسا بالساق ثم يمتد بصورة أقل إلى الورقة ويصل أحيانا إلى السنبلة، حيث تظهر على هذه الأعضاء بثرات بوغية مستطيلة بنية اللون (رغم تسميتها بالصدإ الأسود). وعندما تكون الإصابة شديدة تمتد البثرات وتتلامس. وهذه البثرات يوريدية منتجة للأبواغ اليوريدية التي تتحرر بعد تفجّر بشرة النبتة. وعندما تبدأ النبتة في النضج والإصفرار والجفاف، تظهر بثرات بوغية سوداء هي بثرات تيلية تنتج أبواغا تيلية تحرر بعد تفجّر بشرة النبتة.

### البيولوجيـــا :

من المعروف أن صدأ الساق يصيب الحبوب كعائل رئيسي. ويعتقد أيضا أن الإصابة الأولى قد تبدأ عن طريق الأبواغ اليوريدية المحفوظة في بقايا النبات المريض في المناطق التونسية ذات الشتاء الدافىء أو الأبواغ المتأتية من أماكن بعدية (أوروبا مثلا) منقولة بالرياح أو المتأتية من نجيليات أخرى في غياب النبتة العائلة. أما الإصابات الثانوية المتتالية فتتحقق عن طريق الأبواغ اليوريدية المحررة من النبات المريض أثناء نموه والتي تنقلها الرياح. ويعتبر صدأ الساق من الأمراض المتأخرة التي تظهر عادة في أواخر الربيع عندما يكون ممطرا (رطوبة عالية وحرارة تفوق 20 درجة). وفي بداية الصيف ينتج الفطر أبواغا تيلية تحفظه إلى الموسم الموالي.

### الوقايـة والمـداواة :

- استعمال أصناف مقاومة لهاذا المرض
- استعمال المبيدات الفطرية المصادق عليها والمنصوح بها.

### التفحّـم السائب للحبــوب (Charbon) :

الفطريـات المسببـة : *Ustilago segetum* var. tritici

#### الأعـــــراض :

يصيب هـذا المرض الـقـمـح، في مستـوى حبـات السـنـبـلـة وغـلافـهـا وعصفاتها، فتتحول كل السنبلـة، وأحيانـا جزء منها، إلى مسحـوق أسـود مـكـوّن مـن الأبـواغ الـيـوسـتـيـلـيـة للـفـطـر. ومـعـهبوب الريـاح، تتلاشى هذه الكتلات البوغية ولا يبقى في النهاية إلا هيكل السنبلة. وعندمـا تكون الإصـابـة جزئيـة، يصبـح مبيض الزهـرة أحيـانـا صلبا ومشوّه الشكل، وتبقى بعض الحبات ذات مظهر خارجـي عـادي.

#### البيولوجيـــا :

في الربيـع، عند إزهـار النبتـة، تحمل الريـاح الأبـواغ االيـوستيـليـة من السنـابل المصابة وتضعها على السنابل السليمة. عندها، ينبت البوغ اليوستيلي بدون أن ينتج أبواغا بازيدية ويدخل مبيض الزهرة مثل أنبوب اللقاح، فيصيب الجنين جزئيا ثم يكمن على شكل مشرة أثناء تكوّن الحبة (إصابة زهرية). وبعد نضجها، تظهر الحبات المصابة خارجيا سليمة، وفي الخريف، عندما تنبت البذور المصابة، يستعيد الفطر نشاطه، فيهاجم البادرة ويصل إلى النقطة الخضرية ويغزو الزهرة التي تعطي بعد ذلك سنبلة متفحمة. وانطلاقا من السنابل المتفحمة، تبدأ إصابة السنابل السليمة خلال الربيع نفسه.

#### المـداواة والوقايــة :

- اقتناء بذور سليمة ومراقبة والابتعاد عن البذور المتأتية من الحقول المصابة.
- مداواة البذور بأحد المبيدات المصادق عليها والمنصوح بها.

### تفحّـم الأوراق أو التفحم اللوائي للقمح (Charbon des feuilles du blé) :

الفطـر المسبب : *Urocystis agropyri*

#### الأعـــــراض :

يتسم هذا المرض على أوراق القمح بظهور بثرات بوغية على شكل خطوط طويلة متوازية مع العروق الوسطى للورقة تنفجر على مستواها البشرة. وهي عبارة عن بثرات مستطيلة جدا تنتج أبواغا يوستيلية.

وتبقى النباتات المصابة متقزمة وتصبح أوراقها المريضة ملتوية وغالبا ما ينعدم التسبيل.

**البيولوجيـــا :**

أثناء الحصاد والدرس تتحرر الأبواغ اليوستيلية في شكل غبار أسود يلوّث التربة وحبات القمح التي سيأخذ منها بذور السنة الموالية. وهذا ما يحفظ الفطر إلى موسم البذر، حيث يتزامن إنبات البذور وبزوغ البادرات للقمح مع إنبات الأبواغ اليوستيلية للفطر التي تنتج البازيدات، الأبواغ البازيدية التي تتلاقح ثم تصيب بادرات القمح. ولكن الأعراض لا تظهر إلا على الأوراق بعد فترة طويلة من نمو النبتة.

**المداواة والوقايـــة :**

ـ استعمال بذور سليمة ومراقبة أو مداواة البذور بإحدى المبيدات المصادق عليها والمنصوح بها.

**التبقع السبتوري لأوراق الحبوب : (Septoriose)**

الفطر المسبب : *Mycosphaerella graminicola*

(الطور اللاجنسي : *Septoria tritici*)

**الأعـــــراض :**

يصيب هذا المرض القمح خاصة الأوراق فتظهر عليها بقع تكون في البداية ذات شكل عيني طويل ثم تمتد شيئا فشيئا إلى أن تعم مساحات كبيرة وأحيانا كل الورقة. وتبدأ هذه البقع في الأول صفراء فاتحة ثم تجف وتميل شيئا فشيئا إلى اللون الأبيض الفاتح مبتدئة من الوسط. ويظهر في هذه البقع عدد مرتفع من الأجسام الصغيرة ذات لون بني داكن إلى أسود وهي عبارة عن الثمرات البكنيدية التي ينتجها الطور اللاجنسي للفطر.

وعندما تكون الظروف مناسبة، تمتد الإصابة إلى الغمد حيث تظهر عليه بقع مشابهة لتلك التي تظهر على الأوراق، وإلى السنابل التي تصبح أطراف عصفاتها بنية، أما الحبات فتصبح مبقعة.

**البيولوجيـــا :**

تكون النبتة حساسة لهذا المرض منذ طور البادرات. وتبدأ الإصابة الأولى بواسطة الأبواغ الكونيدية التي تنثرها الأمطار والرياح بعد أن تتحرر من الثمرات البكنيدية المتواجدة على بقايا النباتات المريضة. وأثناء نمو النبات، تحصل الإصابات الثانوية المتتالية عن طريق الأبواغ الكونيدية المحررة من الثمرات البكنيدية والتي تنثرها الأمطار والرياح من نبتة مريضة إلى أخرى سليمة. وينتشر المرض عندما تكون الرطوبة مرتفعة والحرارة ما بين 15 و20 درجة.

**الوقايـة والمـداواة :**

- استعمال الأصناف المقاومة.
- تطبيق التداول الزراعي.
- مداواة البذور بمبيدات جهازية خاصة تحمي النبتة بعد الإنبات.
- متابعة تطور المرض عند ظهوره والتدخل بالمداواة عند الضرورة وذلك باستعمال أحد المبيدات المصادق عليها والمنصوح بها.

**التبقع البرنزي (أو الأصفر أو الهلمنتوسبوري لأوراق القمح) :**

**(Maladie des taches bronzées ou Helminthosposriose du blé)**

الفطر المسبب : *Pyrenophora tritici-repentis*

الطور اللاجنسي : *Drechslera tritici-repentis*

**الأعـــراض :**

يصيب هذا المرض أوراق القمح حيث تظهر عليها بقع صغيرة مستطيلة تبدو في الأول صفراء بنية ثم تتحول شيئا فشيئا إلى اللون البرنزي مع ظهور حاشية صفراء فاتحة. ثم تتطور هذه البقع إلى حروق وتصبح متلامسة. بعد ذلك تصفرّ الأوراق وتموت موضعيا تدريجيا من الأعلى إلى الأسفل ثم تموت تماما.

**البيولوجيـــا :**

تبدأ الإصابة الأولى عن طريق الفطر المحفوظ في البذور وبقايا النبتات المريضة. أما الإصابات الثانوية المتتالية التي تحصل بعد ذلك فتكون عن طريق الأبواغ الكونيدية التي تنثرها الأمطار والرياح من نبات مريض إلى نبات سليم. وتتطور الإصابة أكثر عندما يكون الطقس رطبا وباردا.

**ـ الوقايـة والمـداواة :**

ـ استعمال أصناف مقاومة للمرض.

ـ تطبيق التداول الزراعي.

ـ متابعة تطور المرض عند ظهوره والتدخل بالمداواة عند الضرورة وذلك باستعمال إحدى المبيدات الفطرية المصادق عليها والمنصوح بها.

**التبقع الاسكوكيتي لأوراق القمح (Anthracnose du blé) :**

الفطر المسبب : *Ascochyta tritici*

**الأعـــــراض :**

يتسم هذا المرض بظهور بقع بيضاوية، قليلة الطول، ذات لون أبيض فاتح محاط بحاشية بنية. وخلافا للتبقع الأسكوكيتي للشعير، لا يموت النسيج موضعيا حول البقع إلا نادرا. وتظهر في النهاية داخل هذه البقع أجسام داكنة إلى سوداء وهي الثمرات البكنيدية للفطر.

**البيولوجيـا :**

تبدأ الإصابة الأولى عن طريق الأبواغ الكونيدية للفطر المحررة من الثمرات البكنيدية المتواجدة على بقايا النبات المريض. أما الإصابات الثانوية المتتالية بعد ذلك فتحصل أيضا عن طريق الأبواغ التي تحررها الأمطار والرياح من الثمرات البكنيدية التي يكوّنها الفطر على الأماكن المصابة من النبات أثناء نموّه. ويبدو أن الربيع الممطر يساعد علىإنتشار هذا المرض.

**المـداواة والوقايـة :**

ـ المداواة بإحدى المبيدات المصادق عليها والمنصوح بها.

## مرض الساق الرقادي للقمح (Piétin verse) :

الفطر المسبب : *Tapysia yallundae*

الطور اللاجنسي:*Pseudocercosporella herpotrichoides*

### الأعـــراض :

يتميز هذا المرض بظهور بقع داكنة اللون ذات شكل إضماري غير واضح. وتتكون على الوجه الداخلي للغمد حشيات فطرية. ويمكّن وجودها من التفريق بين هذا المرض ومرض مماثل ناتج عن بعض الأنواع الفطرية للجنس *Fusarium*. وبعد ذلك تتطور الإصابة لتبلغ مستوى ما بين الركبتين الأولتين من الساق، حيث تتكوّن بقعة منتشرة إضمارية الشكل محاطة بحاشية بنية اللون غير واضحة. ويمكن أن ينتج عن هذه الإصابة رقاد للنبات في اتجاهات مختلفة وفي شكل بقع منتشرة داخل الحقل. وذلك خلافا للرقاد الفيزيولوجي الذي يكون عادة عاما على كل الحقل وذا اتجاه واحد مطابق لاتجاه الريح المسببة.

### البيولوجيـــا :

تنتج الإصابة الأولى عن الفطر المحفوظ في بقايا النبات المصاب عند طور البزوغ. أما الإصابات الثانوية التي تتوالى بعد ذلك فتكون عن طريق الأبواغ الكونيدية التي ينتجها الفطر على النبتة أثناء نموّها وتنشرها الأمطار والرياح. يساعد الطقس الرطب والبارد قليلا على إنتشار الإصابة، وتتوقف عن التطور عندما تتجاوز الحرارة 25 درجة.

### الوقايـة والمـداواة :

- عدم الرجوع إلى زراعة الحبوب بصفة مستمرة وخاصة منها القمح ويستحسن في هذه الحالات الابتعاد عن الحبوب كليا لمدة سنتين على الأقل.
- اختيار أصناف القمح القصيرة والمعرضة بصفة أقل إلى الرقاد.
- متابعة الأعشاب الطفيلية والقضاء عليها للحد من درجة الرطوبة داخل الحقل.
- المداواة بأحد المبيدات المصادق عليها والمنصوح بها.

**ملاحظـــة :**

**لتحديد فترة التدخل ونوعية المبيد يستحسن تشخيص الأمراض حسب مكان الإصابة :**
**- الجذور وأسفل الساق - الســـاق - الأوراق - السنابـل**

## 4 ـ الحشرات والحيوانات الضارة :

### ★ الحشـــرات :

تتعرض مزارع الحبوب إلى الإصابة بعدد من الحشرات لكنّ الإنعكاس الإقتصادي لهذه الإصابا يبقى ضعيفا وغالبا لا يستوجب التدخل. ومن أهم هذه الحشرات :

**ـ المـــن أو الزيلـــي (Puceron) :**

أثبتت البحوث الزراعية ببلادنا تواجد ما لا يقل عن 7 أصناف من حشرات المن مع عدم تسجيل إصابات حادة وذات انعكاس ملموس على المحاصيل. ولم تبلغ إصابة هذه الآفة العتبة الإقتصادية باعتبار المقاومة الطبيعية لأصناف القمح المنتجة ببلادنا وتواجد عدد كبير من المفترسات الطبيعية التي تعيش في توازن مع حشرات المنّ.

ويعتبر المنّ *Rhopalosiphum padi* أكثر انتشارا بمزارع الحبوب، وقد يكون له أحيانا تأثير على الحالة الصحية للمزروعات وعلى المحاصيل وذلك خلال الفترة الممتدة من فيفري إلى أفريل. كما تعتبر الزراعات السقوية أكثر عرضة لهذا النوع من الحشرات.

**ـ المكافحـــة :**

في صورة بلوغ العتبة الإقتصادية والمحددة بـ 20 إلى 30 حشرة/الورقة، يمكن التدخل بالمداواة الكيميائية وباستعمال إحدى المبيدات المنصوح بها من طرف وزارة الفلاحة والموارد المائية.

**ـ ذبابة هاس أو السيسيدومي (Cecidomie du blé ou mouche de Hesse) :**

تدخل يرقة هذه الذبابة ساق النبتة قرب العقد، فتأكل داخلها فتصفرّ الأوراق وتصير الساق أكثر حساسية للرياح.

يمكن أن تؤدّي الإصابة بهذه الذبابة إلى ضعف نبتة القمح وإصابتها بالقزم (nanisme).

**. المكافحـــة :**

تعتبرالمكافحة الكيميائية صعبة وذات نجاعة محدودة وبالتالي ينصح بتطبيق التداول الزراعي المحكم الذي يمكّن من قطع الدورة الحياتية للآفة وأيضا القيام بالحراثة العميقة عند تفاقم مستوى الإصابة بهذه الحشرة.

**. النيماتـــود (Nématodes) :**

من أهم أنواع النيماتود التي تصيب زراعة القمح نذكر :

- هيتيروديرا أفن : Hétérodera Avenae
- أنجينا تريتسي : Anguina Tritici
- ديتلنكيس ديسبازي : Ditylenches Dispasi
- براتيلنكيس س ب ب : Pratylenchus S.p.p.
- تيلنكورنكوس س ب ب : Tylenchorynchus S.p.p

تسبب آفة النيماتود نقصا في نمو النتة وإصفرارها، علما وأن تواجد النيماتود غالبا ما يظهر على شكل بقع صفراء متفرقة في الحقل.

**. الوقايـــة :**

- تطبيق التداول الزراعي.
- تعقيم آلات الحرث قبل استعمالها لتفادي انتقال آفة النيماتود من حقل إلى آخر.
- القيام بالحرث العميق بالنسبة للقطع المصابة إثر الحصاد لدفن النيماتود عميقا وتشميس التربة.

**★ القـــوارض :**

تتلف القوارض جذور النباتات بحفر ممرات في الحقول وتأكل الأكياس والبذور في المخازن (فأر الحقول، فأر المخازن...).

تقاوَم هذه الحيوانات بالأطعمة المسمومة وبعدة طرق أخرى لحماية المحصول.

**★ الطيـــور :**

نذكر منها «البزويش المحلي» أو الإسباني المهاجر.

يتسبب هذا النوع من الطيور في إتلاف الحبوب أثناء فترة إمتلاءها خاصة في المناطق السقوية التي تكثر فيها الأشجار ومصادر المياه.

تقاوَم هذه العصافير بصيدها في أعشاشها أو بتخويفها بالأشباح أو بمصادر صوتية.

«البزويش المحلي» أو الإصباني المهاجر

## 5 ـ الإصابات الفيزيولوجية والعوز :

### أ ـ الإجهادات الإحيائية

**ـ درجات الحرارة :**

تتسبب درجات الحرارة المنخفضة والتي تقل عادة عن 5 درجات في بطء نمو النباتات واضطرابات التغذية المعدنية. ونادرا ما يسبب إنخفاض درجات الحرارة أضرارا كبيرة في مناخنا. إلا أن إرتفاعا غير عادي لدرجات الحرارة أثناء فترات النّمو الخضري يؤدي إلى نقص في التجدير وتسنبل مبكر.

كما أن ارتفاع درجات الحرارة لأكثر من 30 درجة أثناء فترة إمتلاء الحبوب ونضجها يؤدي إلى رنوع القمح (échaudage) وبالتالي إلى إنخفاض مستوى الإنتاج.

للحدّ من التأثير السلبي لدرجات الحرارة المرتفعة يجب تجنب استعمال أصناف متأخرة النّضج.

**ـ الرياح القوية :**

تتسبب الرياح القوية في ضجعان النّبتة (verse) خلال فصل الربيع وأثناء فترة النّضج لدى بعض الأصناف الحساسة وخاصة بعد الري، كما تزيد هذه الرياح في تأثير الإجهاد المائي أثناء فترات الجفاف.

**ـ نقص الماء :**

يتأثر القمح بنقص المياه خلال جُلّ فترات نموّه وخاصة أثناء فترة تكوّن السنبلة وامتلاء الحبوب.

**ـ الملوحة :**

تتسبب ملوحة التربة ومياه الري في إضطراب نمو القمح، ولها تأثيرات مماثلة لتأثيرات نقص المياه ويستحسن تجنب الأراضي التي تفوق ملوحتها 4 دسم/م (des/m) واستعمال مياه ريّ لا تفوق ملوحتها 4 غرام في اللتر.

## ب ـ الإصابات الفيزيولوجية :

### ★ الرنـــوع (Echaudage) :

يتمثل الرنوع في تجعّد الحبوب ونقص وزنها وهو ناتج عن قلّة تخزين المواد داخلها أثناء فترة إمتلاءها. ويأتي الرنوع من جراء :

ـ نقص الماء في فترة ما بين التخصيب والنضج.

ـ الرقاد الفيزيولوجي.

ـ الإصابة بالأمـــراض.

ـ إرتفاع درجات الحرارة.

ويمكن تجنّب هذا النوع من الإصابات الفيزيولوجية بـ:

ـ اختيار أصناف بدرية النضج.

ـ استعمال أصناف مقاومة للأمراض.

ـ التسميد المحكم والمتوازن.

ـ الـــري

### ★ التفرقـــع (Mitadinage) :

يخص هذا النوع من الإصابات القمح الصلب وهو ناتج عن نقص في التغذية الآزوتية مما يؤدي الى الحصول على حبوب طحينية (farineuses) ذات مردود منخفض من السميد.

ولتفادي هذا النوع من الإصابات ينصح بـ :

ـ اختيار الأصناف المقاومة.

ـ إعطاء الأزوت بكميات كافية ومقسمة على مراحل.

### ★ الرقـاد الفيزيولوجـي :

ينتج الرقاد الفيزيولوجي عن ضعف في قاعدة الساق بسبب زيادة في مادة الأزوت أو نقص في الإضاءة في أسفل الساق ويتسبب في نقص الإنتاج.

تقع مقاومة الرقاد الفيزيولوجي بـ :

ـ تفادي تقديم كميات زائدة من الأزوت.

ـ تجنب الكثافة العالية للبذر.

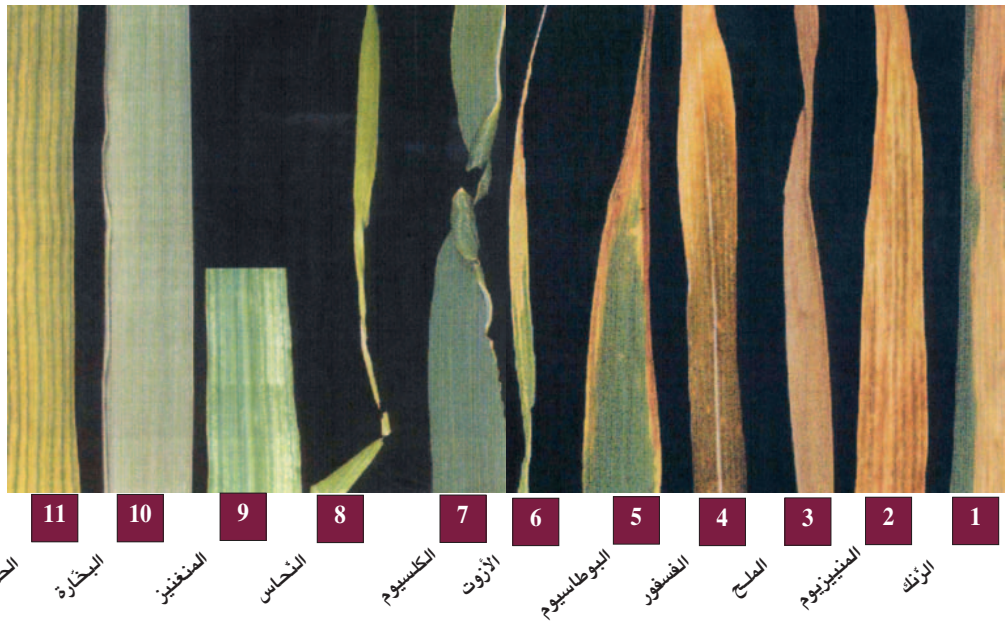
★ **تساقـط الحبـــوب (Egrenage) :**

يتأتى تساقط الحبوب بعد نضجها خاصة من تأخير عملية الحصاد ونزول الأمطار أو الرياح القوية. وتعد بعض أصناف القمح اللّين حساسة لهذا التساقط ويستحسن عدم تأخير عملية حصاد هذه الأصناف.

**ج ـ العـــــوز (Carence) :**

الى جانب العناصر الأساسية (آزوت، بوطاس، فسفور، كلسيوم كبريت) تحتاج نبتة القمح أيضا إلى العناصر الصغيرة (Oligo-éléments) **بكميات قليلة نذكر منها : الحديد، المنيزيوم، الزنك النحاس، السوديوم، المولبدان، الكوبلت، السيلكون...**

**علامات عوز العناصر الغذائية على الأوراق القديمة**




## 6 ـ الـــــري التكميلـــــي :

تنخفض حاجيات الحبوب من مياه الري كلما نزلت الأمطار ويقدر هذا الإنخفاض بكميات الأمطار النافعة التي تبقى على ذمة النبتة بعد السيلان والتسرب في أعماق الأرض.

في حالة عدم نزول الأمطار، تختلف كميات مياه الري الواجب تقديمها حسب نوعية التربة وتاريخ البذر.

على سبيل المثال يمكن تقديم كمية 40 مم من الماء مباشرة بعد البذر وتقديم الكميات الأخرى حسب الإنذارات الفلاحية التي تصدر من طرف المصالح الجهوية المختصة.

| الحاجيات القصوى للحبوب من المياه (عند انحباس الأمطار) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| مراحل النمو | البذر وبداية الإنبات | من الإنبات حتى بداية التجدير | التجدير | من التسنبل إلى نضج الحبوب |
| حاجيات النبتة من المياه | 40مم + 40مم | 50مم + 65مم | 80مم | 120مم + 80مم |
| الأشهر | نوفمبر - ديسمبر | جانفي - فيفري | | مارس - أفريل |

ولهذا فإن طريقة الري التكميلي بالأراضي المتواجدة على ضفاف الأودية ومجاري المياه وكذلك بالضيعات التي تتوفر فيها نقط مياه (آبار) من شأنها أن تضمن مردودا وافرا وكذلك انتظاما أحسن للإنتاج الجملي للحبوب إذا ما قمنا بالعمل الذي تستوجبه بقية عناصر الإنتاج من تحضير جيّد للأرض وتسميد واتّباع كل التقنيات التي تتغير بتقدم البحوث في مجال زراعة الحبوب .

وفي شمال البلاد يكون التدخل في أغلب الحالات بعد البذر وخلال مارس أو أفريل أي مرتين ويمكن أن يصبح التدخل 3 مرات أي في البذر وفي مارس وفي أفريل.
أما في الوسط فيكون التدخل في أغلب الحالات أثناء البذر وخلال فيفري ومارس وأفريل أي 4 مرات ويمكن إضافة تدخّل خامس إذا تمادى الجفاف قاسيا.

**ملاحظـــة :**

**إذا تعذّر على المزارع الحصول على الإنذارات الفلاحية وجب عليه استعمال آلة قيس الأمطار لمعرفة كميات الماء الإضافية التي يجب تقديمها للحبوب**

**- طـرق الـري التكميلـي :**

تستعمل لريّ الحبوب خاصة طريقة الري بالسيلان وطريقة الري بالرش حسبما تتيحه ظروف كل فلاح. وتستوجب طريقة الري بالسيلان السطحي أو الغمر تسوية الأرض حتى تتم عملية الري على الوجه الصحيح .

أما طرق الري بالرشّ رغم عدم احتياجها إلى تسوية الأرض فإنها تستوجب الإطّلاع بدقة على خصائص التربة وجهاز الري لتحديد كمية الماء التي تتغير حسب ضغط الماء ونوع الرشاشات وكثافتها بالهكتار الواحد.

## IX . الحصـــــاد :

يرتبط موعد الحصاد بالنّضج التّام وذلك عندما تبلغ حبة القمح حجمها النهائي وتأخذ لونها الأصفر المعروف وعندما تكون رطوبتها دون 12 بالمائة.

**ملاحظـــة :**

**يجب مراقبة رطوبة الحبوب جيدا لتحديد موعد الحصاد ، ذلك أن الحبوب المحصودة بنسبة رطوبة تفوق 14 بالمائة تتعفن عند خزنها ، والحبوب المحصودة بدرجة رطوبة أقل من 10 بالمائة تتشقق وتنكسر وينفلق رشيمها (germe)**

### 1 . الإنعكاســات الإقتصاديــة للحصاد :

تتأثر أسعار القمح بجودة الحبوب من حيث نقاوتها، لذا وجب أخذ كل الإحتياطات اللازمة وذلك بـ :

- القيام بتعديل آلة الحصاد.
- تجنب خلط القمح بحبوب أخرى.
- التّقليص من الشوائب مثل بقايا التّبن وبذور الأعشاب وخاصة منها التي تكون خطرا على المزارع الأخرى كالبروم إذا ما استعملت الحبوب كبذور.
- التّقليص من نسبة تكسر الحبوب الذي من شأنه أن يضرّ بعملية التّخزين وتخفيض القيمة الزراعية للبذور.

### 2 . آلـــة الحصـــاد :

يستدعي القيام بالتعديلات الضرورية لآلة الحصاد حسب صنف الحبوب والكثافة وظروف الموسم. وذلك لتفادي ضياع الحبوب أثناء عملية الحصاد. وتقدر نسبة الضياع المسموح بها في الظروف العادية عند استعمال الحاصدة بنحو 1٪ على أن لا تتعدى نسبة 3٪.

وتتكون آلة الحصاد من ثلاثة أجهزة :

1 ـ جهاز القص والتموين.

2 ـ جهـاز الدرس.

3 ـ جهـاز التنظيف وإزالة الحبوب.

تعدل أجهزة القص والدرس حسب أنواع وأصناف القمح وإرتفاع النبات ونوعية التربة.

**تعديـــل جهـــاز القص والتمويـــن :**

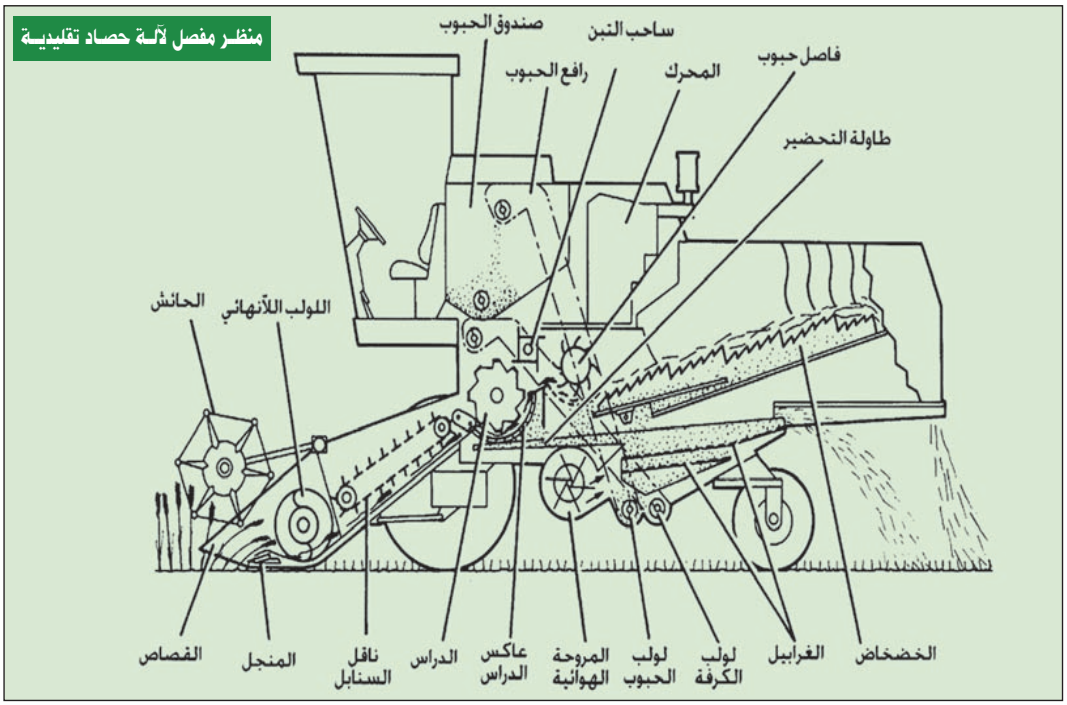
* بالنسبة إلى الزرع القائم : يكون الحائش إلى الوراء إلى أعلى وسرعته منخفضة وأصابعه نحو الأرض.

* بالنسبة إلى الزرع الطريح : يكون الحائش إلى الأمام في مستوى منخفض سرعته عالية نسبيا وأصابعه منحنية إلى الوراء. ويستوجب تركيب رافع السنابل.

أما القاسم فيعدل ميلانه حسب أهمية الصابة وإرتفاع النبات. وقد تنجرّ عنه خسائر كبيرة في الحبوب والسنابل إذا ما لم يقع تعديله على الوجـه المطلوب.

**تعديـــل جهـــاز الـــدرس :**

تكون الفتحة بين الدراس والدراس المضاد مرتين أو ثلاث مرات عند الدخول مما هي عليه عند الخروج وذلك للتفريق بين الحبوب من دون الإضرار بها.




يجب على المزارع الحرص على تعديل الآلة على مستوى الفتحة وسرعة ودوران الدراس قبل الشروع في الحصاد وغالبا ما تكون سرعة الدراس بين 23 و27 م في الثانية. والفتحة الأمامية بين 12 و14 مم والخلفية 3مم (6,5مم) وكلما كانت الحبة كبيرة كلما أنقصنا في سرعة الدراس وزدنا في المسافة بينه وبين عاكس الدراس.

يجب تفقّد وتنظيف عاكس الدراس أكثر من مرة في اليوم حتى لا يقع انسداد الثقب التي تمر عبرها الحبوب.

**ملاحظـــــة :**

**في كل الحالات يجب على المزارع متابعة عملية الحصاد منذ إنطلاقها بمراقبة حالة الحبوب المدروسة وتفقّد مخلفات الدّرس وراء الآلة وذلك للقيام بالتعديلات الإضافية إذا ما إقتضى الأمر .**

**تعديـــل جهـــاز الفصـــل والتنظيـــف :**

عندما يتراكم التبن المفتت على الخضخاض يجب تنظيف هذا الأخير وتخفيف سرعته وزيادة المسافة بين الدراس وعاكس الدراس.

وعندما يتراكم السفاف يجب تغيير سرعة المروحة وتوجيه الهواء ليمر بين الغرابيل وتنظيف هذه الأخيرة. تكون فتحة الغرابيل معدلة على 12مم في الغربال العلوي و8 إلى 12مم في الغربال الأسفل.

**صيانـــة آلـــة الحصـــاد :**

يجب الإعتناء بها والتأكد من صلوحيتها قبل الموسم وفي اخر كل يوم عمل وذلك باتّباع نصائح دليل استعمالها وصيانتها. يجب أيضا الحرص على تنظيفها في آخر كل يوم عمل.

## 3 ـ وقاية مـزارع الحبـوب من الحرائـق :

يقترن عادة فصل الصيف بارتفاع عدد الحرائق وذلك من جراء ارتفاع درجات الحرارة وتجفف الأعشاب لذا يجب أخذ الإحتياطات التالية :

**ـ على مستـوى الحقـــل :**

ـ الإسراع بحصاد جوانب القطعة وحرثها في الإبّان مع تقسيم القطع الكبرى إلى قطع صغرى وذلك بالحصاد والحراثة.

ـ إذا كانت هناك أعمدة كهربائية تشق مزارع الحبوب فإنه يجب القيام بحصاد وحراثة الأماكن التي توجد مباشرة تحت الأسلاك.

ـ حراثة جوانب قطعة الحبوب التي تمر بالقرب منها السكك الحديدية.

ـ عدم إشعال النار من طرف العمّال أثناء الحصاد.

ـ عدم إلقاء بقايا السجائر بالقرب من مزارع الحبوب.

**. على مستوى المعـــدات :**

ـ مراقبة الأجهزة الكهربائية للمعدّات الفلاحية قبل الشروع في الحصاد.

ـ تجهيز الحاصدات بأجهزة الإطفاء.

ـ توجيه منفذ غازات الآلات إلى الأعلى.

**. على مستوى الضيعـــة :**

ـ توفير صهريج ملآن بالماء وجرار مجهز بمحراث طيلة فصل الصيف للإستعمال الفوري عند نشوب حريق.

ـ ترك مسافة تقدر بـ 20 مترا على الأقل بين أكوام التبن والقيام بالحراثة حول وبين أكوام التبن الموجودة بالضيعة.

## X . الطرق الفنية لتعاطي زراعة الحبوب المروية :

يهدف ري الحبوب إلى ضمان حاجيات النّبتة من المياه للحصول على مردود عال من الإنتاج وبالتالي تحسين مردودية الزراعة.

وللحصول على النتائج المرجوة يجب أن يقترن تطبيق الري بتطبيق جميع المعاملات الزراعية اللازمة لذلك والمنصوح بها والمشار إليها سابقا.

تمتاز الحبوب المروية بقابليتها للتّكثيف وذلك بالعمل على ضمان الإنبات الجيد للحبوب وتقديم الأسمدة بالكميات اللازمة في مواعيدها لضمان الحصول على عدد أكبر من السنابل في المتر المربع.

ولتحقيق الأهداف المرجوة يجب القيام بعملية البذر في المواعيد المحددة خلال شهر نوفمبر بالكميات اللازمة (حوالي 400 حبة في المتر المربع) والعمل على ضمان إنبات سريع ومتجانس بري المساحات المزروعة قبل أو بعد البذر إذا ما إقتضى الأمر ذلك، وكذلك إعتماد برنامج تسميد خاص بالحبوب المروية.

كما يستحسن إعتماد الأصناف الملائمة للنظام المروي على غرار الأصناف : رزاق، كريم وخيار بالنسبة للقمح الصلب وبيرصا وصلامبو وفاقا أو أوتيك و حيدرة بالنسبة للقمح اللّين.

**ملاحظـــة :**

**للإستفادة القصوى من عمليات التكثيف تحت النظام المروي**

**يجب الحرص على مراقبة جيدة للأمراض الفطرية**

### حاجيـــات الحبـــوب من المـــاء :

عند القيام بعملية الري من المستحسن الأخذ بعين الإعتبار نوعية التربة وكمية الأمطار التي نزلت في الفترة السابقة لعملية الري حتى يتسنّى للفلاح تقديم الحاجيات الإضافية من الماء.

ويتم تقسيم هذه الحاجيات الضرورية لنمو الحبوب والتي يصل مجموعها إلى قرابة 475 مم في السنة على عدة كميات كما هو مبيّن بالجدول التالي :

| حاجيات الماء الضرورية لنمو الحبوب | | | | |
|---|---|---|---|---|
| الشـــهر | العشرية الأولى | العشرية الثانية | العشرية الثالثة | المجمـــوع |
| نوفمبر | - | 40(1) | 15 | 55 |
| ديسمبر | 15 | 15 | 15 | 45 |
| جانفـي | 15 | 20 | 20 | 55 |
| فيفـري | 20 | 25 | 20(2) | 65 |
| مـــارس | 25 | 35 | 40(3) | 100 |
| أفريـــل | 35 | 40 | 40 | 115 |
| مـــــاي | 40 | - | - | 40 |
| المجمـــوع : | | | | 475 |

(1) : مباشرة بعد البذر ـ (2) : الثمانية أيام الأخيرة لشهر فيفري ـ (3) : الأحد عشر يوما الأخيرة من شهر مارس

تقدر كميات الرّي لكل مراحل النّمو بالإعتماد على متطلبات الزراعة لكل مرحلة والمبيّنة بالجدول ص 10 وباعتبار كميات الأمطار المسجلة.

### التسميـــــــد :

إن عملية التّسميد الخاص بالحبوب المروية تأخذ بعين الإعتبار أهداف الإنتاج العالية مقارنة مع الحبوب المطرية وذلك بالإستناد على نتائج تحليل التربة لتحديد نسبة الخصوبة والأسمدة الضرورية.

وتكتسي عملية التّسميد الآزوتي للحبوب المروية أهمية كبرى لزيادة التّجدير والحصول على عدد هام من السنابل ذات حجم وخصوبة مناسبتين.

ويستدعي الحصول على مردود يفوق 60 ق /هك تقديم ما لا يقل عن 150 وحدة آزوت توزع على ثلاثة مراحل (الإنبات، التجدير ومرحلة الصعود).

أما بالنسبة للتّسميد الفوسفوري والبوطاسي فينصح بإعتماد نتائج تحليل التربة والأخذ بعين الإعتبار أهداف الإنتاج المرسومة.

# الملحـــــق

وزارة الفلاحة والموارد المائية
الإدارة العامة للإنتاج الفلاحي
وحدة تنمية الحبوب

# الرزنامة الزراعية للحبوب

منظمة الأغذية و الزراعة
للأمم المتحدة

| الأشغال الفلاحية / الشهر | أوت | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جوان | جويلية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تحليل التربة | | | | | | | | | | | | |
| اختيار المعدات وإنجاز عملية الحرث حسب التداول الزراعي المعتمد | | | | | | | | | | | | |
| عمليات المعاودة (تحديد العدد حسب حالة القطعة) | | | | | | | | | | | | |
| التسميد الأساسي | | | | | | | | | | | | |
| عملية البذر | | | | | | | | | | | | |
| مقاومة الأعشاب الطفيلية | | | | | | | | | | | | |
| القسط الأول من الأزوط | | | | | | | | | | | | |
| القسط الثاني من الأزوط | | | | | | | | | | | | |
| القسط الثالث من الأزوط | | | | | | | | | | | | |
| مراقبة الأمراض الفطرية ومداواتها باعتماد حدة الإصابة | | | | | | | | | | | | |
| الحصاد | | | | | | | | | | | | |
| تحليل البذور | | | | | | | | | | | | |

الإثبات | بداية التجدير | تجدير | الصعود | سنبلة إصم | التسبيل | الإزهار | الحبة الحليبية | الحبة العجينية | مرحلة النضجة

## الأسباب الممكنة لضياع الحبوب وتعديل الحاصدة

| الجزء المعني في الآلة | الأسباب الممكنة لضياع الحبوب | كيفية تلافي الضيـــاع |
|---|---|---|
| مصبة القص (المنجـــل) | ـ الحائش غير معدل : العلو، الوضع إلى الأمام أو الخلف، سرعة الدوران، ميلان الأصابع غير مناسب، عدم وجود رافع السنابل، فصل سيء بين الزرع المقصوص والغير مقصوص | بالنسبة للزرع القائم : الحائش إلى الوراء، إلى أعلى وسرعته منخفضة وأصابعه نحو الأرض،<br>بالنسبة للزرع الطريح : الحائش إلى الأمام، في مستوى منخفض، سرعته عالية نسبيا وأصابعه منحنية إلى الوراء، ويقع تركيب رافع السنابل،<br>أما القاسم فإن ميلانه يعدل حسب قوة الصابة وطول السنابل. |
| | اللولب اللانهائي غير معدّل | ـ حسب كثافة الصابة، تعدل المسافة بين قاع المصطبة واللولب من 6 إلى 12 مم ويعدل طول أصابع اللولب<br>بحيث تكون المسافة بينها وبين قاع المصطبة من 0,5 إلى 2 صم. |
| جهاز الدرس | ـ وجود الرطوبة في الزرع<br>ـ جهاز الدرس غير معدّل<br>ـ مطارق الدراس متآكلة<br>ـ عاكس الدراس معوجّ | ـ التدخل للحصاد في وقت تكون فيه السنابل جافة<br>ـ تعديل سرعة الدراس (900/د/د) والمسافة بينه وبين عاكس الدراس حسب درجة الرطوبة بالصابة :<br>* الأمام : 14 مم.<br>* الخلف : 6,5 مم.<br>ـ كلما كانت الحبة كبيرة كلما أنقصنا في سرعة الدراس وزدنا في المسافة بينه وبين عاكس الدراس.<br>ـ كلما كانت رطوبة السنابل عالية كلما زدنا في سرعة الدراس وأنقصنا في المسافة، والعكس بالعكس.<br>* يجب تفقد وتنظيف عاكس الدراس أكثر من مرة في اليوم حتى لا يقع انسداد الثقب التي تمر عبره الحبوب.<br>عند درس الشعير يجب تركيب الغيّاز. |
| أجهزة فصل وتنظيف الحبوب | تراكم التبن المفتّت على الخضخاض | ـ تنظيف الخضخاض.<br>ـ التخفيض في سرعة تقدم الآلة.<br>ـ الزيادة في المسافة بين الدراس وعاكس الدراس. |
| | ـ المروحة الهوائية غير معدلة<br>ـ تراكم السفاف، توجيه سيء للهواء على الغرابيل.<br>ـ غرابيل غير معدّلة. | ـ تغيير سرعة المروحة : 600 د/د.<br>ـ توجيه الهواء ليمر بين الغرابيل.<br>ـ تنظيف الغرابيل.<br>* غربال الكرفة : 12,5 ـ 9.<br>* غربال الحبرب : 6,5 ـ 3. |

# المـــراجـــع


ـ تقنيات إنتاج الحبوب في تونس ـ المدرسة العليا للفلاحة بالكاف أفريل 1998

ـ إحكـــام زراعـــة الحبـــوب (د. فـرج ســلامة 2002)

ـ مطوية تعديل آلة الحصاد ـ المركز الفني للحبوب

ـ مطوية مكافحة الأعشاب الضارة بمزارع الحبوب ـ المركز الفني للحبوب

ـ زراعـــة القمـــح ـ الإنتـــاج الفلاحي ـ 2005

ـ أمـــراض القمـــح والشعيـــر ـ دانيال كرون : المعهد الفني للحبوب والأعلاف باريس

ـ حمايـة الزراعات بشمال إفريقيا PA 61976 G.T.Z/D

ـ أهم الأمراض الطفيلية للحبوب ـ بوزيد نصراوي ـ 2000

ـ تحضير بذور الحبوب : الإتحاد التونسي للفلاحة والصيد البحري ـ 1999

ـ تقنيات إنتاج الحبوب المروية : وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي ـ 1993

تعديل آلـة الحصاد لتفادي ضياع الحبوب : وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي ـ 1998

ـ التعريف ببذور الحبوب المحسّنة : وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي ـ 1992

ـ وقاية مزارع الحبوب من الحرائق : وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي ـ 2007

ـ تسميد الحبـــوب : وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي ـ 1995

ـ تعديل وصيانـة آلة بذر الحبروب :وكالة الررشاد والتكوين الفلاحي ـ 2004

ـ تسيير عملية ري الحبوب : وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي ـ 2001

ـ تعديل وصيانـة آلـة بـذر الحبوب : وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي ـ 2004

ـ Guide phytosanitaire de la Tunisie الجمعية التونسية لحماية النباتات .2006

ـ Hugh Wall work. Cereal leaf and Stem Diseases

ـ Les insectes nuisibles des plantes cultivées et des denrées stockées en Afrique du Nord (A.Janoyat)

ـ Cereal Leaf and stem Diseases Hugh Wall work 2000